

OBSERVATIONS

SUR

LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE

ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE

DÉDIÉES

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

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

JANVIER, 1784.

TOME XXIV.



A PARIS,

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

M. DCC. LXXXIV.

AVEC PRIVILÈGE DU ROI.



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

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES A PADOUE AU MOIS DE JUIN 1783;
AVEC une Dissertation sur le Brouillard extraordinaire qui
a régné durant ce temps-là (1);

*Trauites de l'Italien de M. TOALDO, & accompagnées de nouvelles Vues sur
l'origine de ce Brouillard, de l'Académie de Turin;*

*Par M. le Chevalier DE LAMANON, Correspondant de l'Académie des
Sciences de Paris.*

BAROMÈTRE. Sa plus grande élévation a été de 28 pouces 4 lignes le
24 & le 25 du mois. Son plus grand abaissement a été de 27 pouces

(1) Ces Observations du célèbre Professeur de Padoue sont insérées dans un Journal
Tome XXIV, Part. I, 1784. JANVIER. A 2

4 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

4 lignes 4 points le 16. Dans les mois d'été, il n'y a pas ordinairement de grandes variations dans le baromètre, & il reste presque toujours stationnaire. Il paroît qu'il s'est élevé notablement après le brouillard dont je parlerai bientôt.

Thermomètre. En général, le mois a été frais; sa chaleur moyenne, qui est ordinairement de 19 à 20 degrés, n'a été ce mois-ci que de $16\frac{1}{2}$; car, dans les derniers jours du mois, le thermomètre n'est monté qu'à 22, 6, & il étoit à 10 dans le commencement. On peut remarquer qu'il y a eu un abaissement de 4 degrés du 16 au 17, occasionné par l'orage qui est survenu.

Hygromètre. Malgré la pluie, il a toujours indiqué la sécheresse; ce qui prouve l'exaltation des vapeurs.

Pluie. Si nous considérons les jours où il a plu peu ou beaucoup, nous devrions dire que le mois a été très-pluvieux; car il a plu vingt-deux jours: mais les pluies ont été en général assez petites, puisqu'il est tombé 2 pouces d'eau moins qu'à l'ordinaire. Cette observation ne regarde que la plaine; car, dans les montagnes, la pluie a été excessive, & a occasionné de très-grandes crues dans les torrens & les rivières.

Mais il se présente deux phénomènes particuliers à observer, le brouillard & les tonnerres. Le 18 au matin, après un orage qui avoit été précédé de plusieurs autres, le soleil parut fort pâle à travers un brouillard léger répandu dans toute l'atmosphère. Ce brouillard s'est toujours plus condensé les jours suivants, & n'a point été dissipé par les vents, pas même par la tempête du 26 au matin, accompagnée d'une grande quantité de tonnerres, qui se firent entendre dans toute la direction des montagnes d'une mer à l'autre. Il dure encore à présent dans les premiers jours de Juillet; & semble même devenir plus épais, du moins à certaines heures. Il n'ôte pas la vue du soleil, ni des étoiles de la première grandeur, excepté dans la partie basse de l'horizon. On peut fixer le soleil sans en être incommodé, & sans avoir besoin d'un verre coloré ou enfumé, & il paroît de diverses couleurs, selon la différente densité du brouillard, qui laisse passer telle ou telle espèce de rayons. Comme les jaunes & les rouges, qui sont les plus forts, sont ceux qui percent le plus souvent, le soleil paroît semblable à un globe en feu ou couleur de sang; ce qui donne occasion à plusieurs personnes, dont l'imagination est fantastique & échauffée, d'y voir, comme dans les nuages, des figures d'hommes & d'animaux. Le plus souvent, dans le haut de l'atmosphère, le soleil paroïssoit pâle & blanc, par l'absence des rayons de plusieurs couleurs;

Italien, entrepris à l'imitation du Journal de Physique en France. Il s'imprime à Milan, & a pour titre: *Opuscoli scelti sulle Scienze e sulle Arti*. Il seroit à desirer qu'il en parût plus de six cahiers par année.

& il paroïssoit rouge lorsqu'il étoit plus bas, parce que ses rayons parcouroient alors un plus long espace horizontal.

Pour qu'on ne croie pas ce phénomène nouveau dans le monde, je donnerai ici une notice de ceux qu'on a observés autrefois, & qui lui sont analogues. Mais il convient de dire avant quelque chose sur la cause de ce brouillard extraordinaire dans la saison, du moins par sa longue durée, qui est déjà de vingt-deux jours (afin qu'on ne l'attribue pas à une queue de comète que ce brouillard même pourroit cacher). Je dirai donc que j'incline à penser, & je ne suis pas le seul à avoir cette idée, que ce brouillard est venu de la Sicile & de la Calabre, où il y a eu de si grands tremblements de terre. On fait, par les relations, que l'air dans ces pays a paru nébuleux après les fortes secousses; ce qui n'est pas difficile à croire, vu l'immense exhalaison qui a dû se répandre dans l'atmosphère. Dans le mois de Juin, les vents de sud-est ont dominé dans notre pays. Ces vents sont appelés *Foriani* à Venise, parce qu'ils ont d'abord lieu en-deçà du golfe. Il est très-probable que ces vents traversant cette partie de l'atmosphère, ont entraîné une grande masse d'exhalaisons, qui étant arrêtées par la chaîne des Alpes, se sont répandues dans la Lombardie, & ont occupé les Alpes mêmes que l'on a vues avec étonnement rouges ou différemment colorées, selon la position du soleil & de l'observateur. Il ne paroît pas que ces exhalaisons soient dues à notre territoire, qu'on n'a pas vu fumer, comme il arrive ordinairement dans les temps de brouillard. Mais celui-ci est venu d'en haut, comme s'il étoit tombé de l'atmosphère. On ne le voyoit point toucher la terre, excepté lorsque, par une illusion optique, la couche nébuleuse, en se prolongeant, le rapportoit à l'horizon sensible : aussi n'a-t-il point endommagé les fruits de la terre ; on dit seulement qu'il a un peu brûlé les oliviers & les vignes dans les collines élevées. Si quelques-unes ont souffert dans la plaine, on peut en attribuer la cause aux pluies qui ont eu lieu dans le temps de la floraison.

Si ce brouillard provient, comme nous l'avons dit, des exhalaisons que les tremblements de terre ont laissé échapper, il a dû être sec, contenir des matières terrestres minérales ignées, beaucoup d'air inflammable & de feu électrique. C'est à quoi l'on peut attribuer la quantité de foudres qui ont éclaté, fut-tout depuis le milieu du mois. *Non aliàs celo ceciderunt plura sereno fulmina* ; le ciel étant serein, comme on me l'a rapporté des montagnes voisines. Le tonnerre a fait en général d'étranges ravages, brûlé des maisons, tué des hommes & des animaux (1).

(1) Quelques-unes de ces foudres furent heureusement dérivées par les conducteurs, & particulièrement le 21 par celui de M. Ange Quirini dans Alichierro. On a vu du feu le long du conducteur, & entendu des cliques le long des fils de fer où sont attachées les sonnettes. On croit assez généralement qu'il en est arrivé de même au conducteur de Saint-Marc de Venise.

6 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

On écrit de Hongrie, qu'après des tremblements de terre, la Ville de *Krennütz* a été incendiée par la foudre. On craignoit le même sort pour Vicenze le 26 au matin, tant les coups redoublés du tonnerre se firent entendre avec force. On compte cinq ou six édifices où la foudre est tombée ce jour-là, & où elle a occasionné des dommages considérables. Elle est tombée aussi à une douzaine d'endroits dans ce territoire, particulièrement dans les montagnes.

On verra, par la notice ci-après, que ces phénomènes accompagnent ordinairement les tremblements de terre. Les grandes secousses de la Calabre étoient aussi accompagnées d'orages terribles; un ciel obscur, brouillé, & pour ainsi dire enfumé, précède, accompagne ou suit les tremblements de terre, sur-tout dans les pays qui y sont disposés par les matières & les fentes qu'ils contiennent, & dont l'expérience de plusieurs siècles fait voir que le nôtre est exempt. Ce qui pourroit tout au plus nous arriver de fâcheux, seroit une sécheresse qui prît la place de l'humidité que nous craignons, & à laquelle nous nous attendions pour cet été: mais nous espérons plutôt que ces exhalaisons, entraînées insensiblement par les pluies, vivifieront & fertiliseront notre territoire, comme les éruptions du Vésuve fertilisent celui de Naples, & les tremblements de terre celui de la Calabre, selon l'opinion de M. le Chevalier Hamilton.

Je place ici une espèce de chronique, tirée de mes Journaux des Epoque, où l'on a vu des brouillards obscurcir le soleil, persuadé qu'on en trouvera bien d'autres dans les Ecrivains, sans celles dont on n'a pas tenu compte. Cette notice servira à faire disparoître la merveille, & à faire voir qu'il n'arrive rien à présent qui ne soit arrivé autrefois, & même avec des circonstances plus fâcheuses.

Epoques auxquelles on a vu le Soleil s'obscurcir, & des phénomènes analogues.

- Ans de Rome.
- 291 Soleil obscurci, comète, feu dans le ciel. (c. à d. aurore boréale).
JULIUS ORSEQUENS, de prodigiis.
- 542 Soleil plus rouge qu'à l'ordinaire, ayant une couleur de sang.
552. Le disque du soleil paroît plus petit.
- 554 Dans le Royaume de Naples, le temps étant en apparence serain, le soleil parut couleur de sang, & le ciel enflammé. (c. à d. aurore boréale).
- 710 Parmi les prodiges observés l'année de la mort de César, on compte celui du soleil obscurci, & paroissant rouge, *cùm caput obscurâ nitidum ferrugine texit, impiaque æternam timuerunt sæcula noctem.* Julius Obséquens rapporte, avec plus de détail, les prodiges qui arrivèrent, notamment des torches vues dans le ciel,

& des couronnes environnant le soleil , qui ne donna , pendant plusieurs mois , qu'une lumière pâle & languissante : aussi pouvoit-on le fixer.

Ans du
Christ.

264 Grand tremblement de terre & ténèbres pendant plusieurs jours. (Fristchio).

396 Il y eut à Constantinople des orages si extraordinaires, que dans le même temps que le ciel étoit embrasé, la terre trembloit : on s'attendoit à la fin du monde.

790 Et selon quelques autres 798. Pendant dix-sept jours, le ciel ne donna point de lumière. Ce phénomène fut précédé de tremblements de terre en Candie & en Sicile. (Collect. Acad. de Lancil. Fristchio).

937 Le ciel étant serein, le soleil s'obscurcit, & ses rayons passant par les fenêtres, parurent sanguinolents.

1020 La lune parut couleur de sang; des flammes tombèrent du ciel comme une tour. (c. à d. Une foudre considérable, ou un globe de feu semblable à une carcasse ou bombe pleine de grenades, tel qu'on écrit en avoir observé un cette année à la Cathédrale de Liège. Si je ne me trompe, Scheuchzer de Berne rapporte en avoir observé un). Selon l'histoire, il y eut d'autres bouleversements; la mer sortit de son lit, & submergea plusieurs endroits voisins. La même chose est arrivée dans l'ouragan du 11 Mars de cette année.

1104 Le soleil & la lune en désordre s'éclipserent plusieurs fois (c. à d. s'obscurcirent): on vit des étoiles tombantes, des feux ardents, des météores ignées, des foudres, grêles, typhons, ouragans qui détruisirent les Temples, les maisons, les campagnes, les hommes, les bestiaux, les plantes. C'est précisément ce qui est arrivé cette année 1783:

1154 Le premier Octobre, le ciel serein parut tout de suite obscurci.

1206 On crut voir dans le ciel une tête humaine; & l'année suivante en Allemagne, le soleil parut divisé en trois parties. De semblables phénomènes peuvent aisément tromper l'imagination des hommes, ordinairement troublée dans ces fortes d'événements, comme on l'a vu cette année.

1227 Tremblement de terre, comète, soleil de couleur de sang.

1263 Le soleil s'obscurcit sans nuage, de manière à ne donner aucune lueur.

1383 Tremblement de terre en Suisse; après, grand cercle autour du soleil pendant quelques jours.

1549 En Avril, un globe tout en feu parut pendant trois jours,

8 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

l'après-midi: on dit même qu'on avoit vu auparavant des armées combattre dans le ciel, & deux lions aux prises. (Ce sont les jeux de lumière d'une aurore boréale),

VUES SUR LA NATURE ET L'ORIGINE DU BROUILLARD

QUI A EU LIEU CETTE ANNÉE.

Ipsam etiam solem defectum lumine vidi.

OVID. *Élég.* V, lib. 2.

J'étois à Sallon-de-Crau en Provence, lorsque ce brouillard, qu'on peut appeller *brouillard électrique*, a commencé à paroître. Pour rassurer, autant qu'il étoit en moi, mes concitoyens & mes voisins, j'écrivis une lettre à M. *Artaud*, Rédacteur du *Courier d'Avignon*, en date du premier Juillet; elle a été réimprimée dans plusieurs Journaux. Après y avoir parlé de la nature du brouillard, je dis qu'il seroit consumé par les orages qui ne manqueroient pas de survenir. L'événement a pleinement justifié cette espèce de prédiction. Les Papiers publics m'ont appris ensuite que ce phénomène n'étoit point local, mais presque général en Europe. J'ai fait de nouvelles observations, & parcouru les plus hautes Alpes Provençales, Dauphinoises & Piémontoises; & j'ai pris, pendant tout le cours de mon voyage, des renseignements sur le brouillard & les effets du tonnerre. Il en est résulté quelques vues, que j'ai cru devoir placer ici. Mais avant de donner l'explication du phénomène qui me paroît la plus vraisemblable, tâchons de le décrire avec exactitude.

§. I^{er}. *Nature & effets du Brouillard électrique.*

I. Dans presque tous les pays, le brouillard a été précédé d'un orage.

II. Il a commencé le même jour à des distances très éloignées, comme à Paris, à Salon, à Turin, à Padoue & à plusieurs autres endroits où il a paru pour la première fois le 18 du mois de Juin.

M. Sénéquier a écrit à M. le Comte de Saluces, Président perpétuel de l'Académie de Turin, que le brouillard a été observé le 17 à Genève.

J'ai lu, dans les *Affiches du Dauphiné*, qu'il a commencé le 21 à Grenoble.

III. Le vent du nord régnoit dans plusieurs endroits, lorsque le brouillard y a commencé; & dans d'autres endroits où il a commencé le même jour, il régnoit un vent d'est ou de sud. Le brouillard, après avoir cessé, a

reparu

reparu dans certains endroits par un vent de nord ; dans d'autres , par les vents d'est , d'ouest & de sud.

IV. Il n'a pas été par-tout également sec. A Sallon , j'ai observé qu'il ne faisoit point entrer les sels en déliquescence , ne faisoit point monter l'hygromètre , n'empêchoit pas l'évaporation d'être abondante , & ne ternissoit pas même les glaces que j'y exposois. Les salines d'Hyères en Provence ont crysallisé , par l'effet du brouillard , quinze jours plutôt qu'à l'ordinaire. MM. Toaldo & Sénelier ont observé , l'un à Padoue , l'autre à Genève , que l'hygromètre n'atteignoit pas le point qui désigne l'humidité. Dans le Champsaur en Dauphiné , & à Turin , le brouillard a quelquefois été humide.

V. Le soleil , qu'on n'apercevoit plus qu'à travers le brouillard , paroïsoit fort pâle dans la journée , d'un rouge de sang à son lever , & encore plus à son coucher.

VI. A Sallon , le brouillard a répandu quelquefois une odeur désagréable , difficile à bien déterminer , & que plusieurs personnes ont cru être sulfureuse. On s'est aperçu ailleurs de cette mauvaise odeur.

VII. Il fatiguoit les yeux ; & à Sallon , les personnes qui ont la poitrine délicate , en étoient désagréablement affectées. Les Habitants du Champsaur m'ont dit , que plusieurs personnes chez eux avoient eu de violents maux de tête , & qu'en général ils avoient perdu une partie de leur appétit. (Les Habitants de cette Vallée sont les plus grands mangeurs de la France ; les Etrangers qui y séjournent & boivent de leurs eaux , mangent presque autant qu'eux , & ne regardent plus de si près à la qualité des alimens. J'en ai fait l'expérience cette année).

VIII. Dans la basse - Provence , dans le Languedoc & ailleurs , le brouillard a mûri les bleds & favorisé les moissons. Les Paysans voyoient , avec la plus grande satisfaction , l'effet de ce brouillard sur la récolte , & cependant en avoient peur. Dans le haut-Dauphiné & à Turin , il a rouilli plusieurs champs de bled , & a verdi des boutons de cuivre ; ailleurs il a desséché des plantes.

IX. Le baromètre à Padoue , à Turin , à Paris , à Sallon , à Grenoble , a presque toujours resté stationnaire vers le point qui indique son état moyen.

X. Il y a eu des jours très-chauds ; mais en général les mois de Juin & de Juillet ont été presque par-tout moins chauds qu'à l'ordinaire. Il n'y a point eu d'été cette année sur les hautes montagnes de la Provence & du Dauphiné , où les Bergers des plaines de Crau & de Camargue conduisent tous les ans de nombreux troupeaux.

XI. Il y a eu par tout des pluies d'orages ; & après l'orage , le brouillard a quelquefois augmenté , mais le plus souvent diminué.

XII. Pendant tout le temps du brouillard , une machine électrique que j'ai à Sallon , n'a donné que peu ou point d'étincelles. Un Physicien de

Sargues, près d'Avignon, m'a écrit que son électromètre a toujours indiqué beaucoup d'électricité dans l'atmosphère.

XIII. Le 4 Juillet, M. Nicolas, Médecin à Grenoble, & M. Plana, Maître en Pharmacie, prirent, à cinq heures du matin, quatre mesures de brouillard, les mêlèrent avec deux mesures d'air nitreux; l'absorption fut d'un quart, & il ne resta plus qu'un gaz dans lequel la lumière s'éteignit plusieurs fois. L'air atmosphérique tient ordinairement $\frac{1}{4}$ d'air pur & $\frac{3}{4}$ d'air méphitique ou phlogistique. Ce quart d'air fut absorbé par l'air nitreux. L'eudiomètre de M. Fontana donna le même résultat le 7 Juillet. Sur trois cents parties d'air atmosphérique, il y en eut trente-deux d'absorbées.

L'air des brouillards, mêlé avec le gaz inflammable, ne l'a point empêché de détonner, lorsqu'on a présenté une bougie allumée au col de la bouteille dans laquelle il étoit renfermé; preuve bien certaine qu'il n'avoit rien de délétère. *Affiches du Dauphiné* du 11 ou 18 Juillet 1783.

XIV. Presque tous ceux qui ont parlé du brouillard, ont dit qu'il étoit bas. Cependant je l'ai vu beaucoup au-dessus de moi, étant sur le mont Ventoux, à près de 1040 toises sur le niveau de la mer. M. Sénebier dit, dans sa Lettre à M. le Comte de Saluces, qu'on l'a observé dans les Alpes à une élévation plus grande que celle du mont Salève, qui a 601 toises de hauteur sur la mer. Le 22 Septembre de cette année, je suis monté dans les Alpes les plus élevées du Dauphiné, jusqu'à la hauteur de 1660 toises sur la mer. (Personne encore n'a été plus haut en Europe). Les Bergers qui me servoient de guide, m'ont tous assuré que ce brouillard avoit cependant surmonté toutes ces montagnes.

XV. La partie la plus basse du brouillard étoit la plus épaisse & la plus sèche; je m'en suis assuré en allant des bords de la mer jusqu'au sommet des plus hautes montagnes.

XVI. Il est probable, d'après les relations, que ce brouillard a couvert à peu-près toute l'Europe, les Isles de la méditerranée, une partie de l'Asie, sans ce que nous ignorons. Il couvroit toute la mer Adriatique, mais ne s'étendoit guères qu'à cent lieues sur l'océan. C'étoit proprement un brouillard continental.

XVII. Le tonnerre a fait beaucoup de ravages cette année; il a tué, seulement en Provence & en Dauphiné, près de soixante personnes, & nombre d'animaux. Je n'ai point trouvé d'exemple qu'il soit tombé & ait occasionné du dommage dans des lieux élevés de plus de 450 toises sur le niveau de la mer. Il seroit trop long de placer ici le nom de tous les lieux dont j'ai pris note dans mon Journal, & où j'ai appris que la foudre étoit tombée. Il me suffit d'en rapporter les effets les plus singuliers, & qui peuvent ajouter à nos connoissances sur la nature de ces terribles météores.

Selon Pline , Plutarque , Sénèque , &c. , l'olivier , le figuier & le laurier ne font jamais frappés de la foudre. (Voyez *Pline* , *Hist. Nat.* : *Plutarque* , dans le quatrième Livre des propos de table , quest. 2 ; *Sénèque* , quest. nat. , liv. 2. j. b.) Porta a adopté cette opinion , qui étoit celle de tous les Anciens. Il dit , page 22 de sa *Magie naturelle* , imprimée à Lyon en 1550 : « Le laurier & le figuier ne font jamais frappés de la foudre , » ni la vigne blanche , par quoi les Nochers garnissent les voiles de » leur navire de ces choses , afin que , foudroyées par l'injure du ciel , » elles ne brûlent & ne soient consumées ; & de cela même , Octavius » se fortifioit contre la violence du foudre moleste. Tibère César étoit » coutumier de prendre pour défenseur le laurier contre tels méchets , » & couvroit son chef d'icelui , & ont usé ces deux Empereurs de ce » moyen , pour se garantir du foudre ; car ces plantes n'échappent seule- » ment de la violence du foudre , ains sont douées d'une nature si puis- » sante , qu'elles peuvent repousser l'injure du foudre adversaire. Au moyen » de quoi , Tarcon jadis a environné sa maison de vigne blanche ».

M. Toaldo dit aussi , *Journal de Physique* , tom. 10 , page 267 : « Il » n'y a que les arbres qui contiennent de la résine , qui puissent peut-être » fuir le danger de la foudre , tel que l'olivier , le laurier , le sapin & » autres semblables. C'est peut-être le fondement de la pratique popu- » laire , de garder dans les maisons , de porter sur les flèches des clo- » chers , & aux coins des champs , des branches d'olivier béni , & d'en » brûler dans les maisons en temps d'orage ».

Il est possible & même vraisemblable que ces sortes d'arbres soient moins souvent frappés de la foudre que ceux qui contiennent beaucoup de sucs aqueux ; mais je puis assurer que ces paratonnerres des Anciens ne valent pas les nôtres. Le 21 Juin , le tonnerre a brûlé les feuilles d'un figuier & toute l'écorce d'un olivier dans le territoire de Sallon , au quartier des Mouldas , & j'ai appris à cette occasion que la même chose étoit arrivée anciennement , & même qu'il y avoit eu des figuiers & des oliviers fendus & arrachés par le tonnerre.

« Il y a des foudres , dit Sénèque , qui ont un bruit éclatant , par le- » quel les hommes tombent morts , & quelques-uns en deviennent étour- » dis & hors de sens ».

J'ai vu cette année plusieurs exemples , qui confirment la vérité de cette observation. Entr'autres , à *Pelissanne* , qui est à une petite lieue de Sallon , le tonnerre , attiré par une croix de fer , a tué deux personnes , & en a comme hébété plusieurs autres. Je tiens ce fait de M. *Jaubert* , Médecin , qui fait des observations météorologiques assez étendues. La même chose est arrivée à la Freissinouse en Dauphiné : de-là viennent , je pense , les mots d'*atonitus* & *étonné*.

« Quelquefois par le tonnerre , dit Sénèque , le vin demeure pris & » gelé ».

Des deux personnes tuées par la foudre à Pelliſſanne, l'une perdit tout de ſuite ſa chaleur naturelle, & ſon corps fut trouvé extrêmement froid. Le tonnerre doit produire quelquefois ces effets, en occasionnant une forte & prompte évaporation.

« Les corps atteints par le tonnerre, dit Plutarque, ne ſe corrompent » point; les chiens & les oiſeaux n'en mangent pas ».

Le fait peut arriver quelquefois; mais j'en connois pluſieurs exemples contraires. Le jour de la Foire de Villefranche (le 22 Juillet), le tonnerre tua un mulet, qui ne tarda pas à ſe corrompre: on fut obligé de l'enlever. Il y a huit à neuf ans que le tonnerre tua nombre de brebis ſur une montagne de Sederon en Provence. Les Bergers reſtèrent long-temps ſans y aller, à cauſe de l'infection qu'elles répandirent.

Le premier Juillet, vers les quatre heures du ſoir, la foudre tomba à Carpentras, au Lazaret, endroit où l'on mettoit autrefois les peſtiférés; elle mit le feu à des bois; le bois a pluſieurs quintaux de poudre qui, par ſon explosion, tua cinq perſonnes, & en bleiſa quinze. Le même tonnerre traversa une partie du Couvent des PP. Carmes, & fondit une partie des ciſeaux du P. Prieur: il tua auſſi une vache, qu'on a mangée ſans inconvénient.

M. l'Abbé * * *, Curé de Seyne en Provence, ſ'exprime ainſi dans ſon Hiſtoire du Diocèſe d'Embrun, dont il vient de publier le premier volume: « On eſt en uſage, dit-il, page 18, de ſonner les cloches dans le pays, » quand il paroît quelque mauvais nuage. . . . Le Peuple veut encore » que le Curé ou le Vicaire de la Paroiſſe ſe tienne alors à la porte de » l'Egliſe, revêtu du ſurpliſ & de l'étole, avec de l'eau-bénite, pour faire » l'exorcisme, comme ſi les nuages orageux étoient des diables, qui duſſent » craindre l'eau-bénite & l'exorcisme. Si le Prêtre qui fait cette fonction » n'eſt pas aſſez heureux pour réuſſir & pour empêcher la grêle de tom- » ber dans les campagnes, le Peuple, groſſier & ignorant, en tire des » conféquences délavantageuſes au Prêtre même, diſant qu'il n'eſt pas » en état de grace pour mériter d'être obéi des vents & des tempêtes. . . » Cette ſimplicité, ou plutôt cette ſuperſtition, qui n'eſt pas pardonnable » à des Peuples d'un Diocèſe, qui ſont d'ailleurs aſſez iſtruits, doit en- » gager les Paſteurs à ne rien négliger pour les en défabuſer. Il eſt vrai » qu'il n'eſt pas aisé de guérir le Peuple des faux préjugés qu'ils ont hé- » ritéz de leurs Pères. Je fais que bien des Curés y ont perdu leurs peines; » & quand je dirois que je ſuis du nombre, je ne dirois rien de trop ».

Vers la fin du mois de Juin de cette année, le Curé d'Eſpincufe en Provence, étant ſur la porte de ſon Egliſe pour exorcifer le tonnerre, en a été tué, ainſi que ſa Servante & ſon Clerc.

A Mane en Provence, le tonnerre a tué le Sonneur.

Le 26 Août, la foudre a été attirée par la croix de fer qui eſt ſur l'Egliſe de Sigoger-du-Hai en Dauphiné; il en a fait le tour intérieurement &

extérieurement , & a bien effrayé le Sonneur , qui a juré de ne plus y retourner , en temps d'orage.

A Pernes , dans le Comtat , il a renversé une croix . Cette croix , dont j'ai vu les débris , étoit de pierre calcaire blanche , & tenoit , par une barre de fer , à une colonne de pierre coquillière un peu jaune . Le fer a disparu ; une partie de la colonne a éclaté , & des blocs ont été emportés à plus de vingt-cinq pas .

A Aix , le tonnerre a desséché une poutre , & n'a laissé dans un endroit que la partie fibreuse ; ce qui la faisoit ressembler à un ouvrage fait en dentelles . Un autre coup de tonnerre y a suivi un long fil de fer .

A la Freissinouse en Dauphiné , le tonnerre a tué deux bœufs , a rendu le Laboureur stupéfait , & lui a enlevé un ongle des pieds . Il faut remarquer que ses fouliers étoient ferrés .

A la Motte-du-Caire en Provence , il est entré par la fenêtre , où il n'y a point de fer ; il est sorti par la cheminée .

A Claret en Provence , il a débâté un âne , sans lui faire de mal , & a emporté le bât assez loin .

Dans plusieurs endroits , & principalement à Banon en Provence , le tonnerre a épilé plusieurs femmes .

A Saint-Cristol en Provence , il a emporté la moitié d'une fille .

A Avignon , il a emporté la moitié d'un chat . Je tiens ce fait de M. Sauvan , qui aperçut ce jour-là (21 Juin) la boule du clocher des Grands-Augustins d'Avignon , avec une couronne de lumière qui dura trois quarts-d'heure , & finit à onze heures du soir .

Le 22 Juillet , il tomba beaucoup de grêle au Saint-Esprit ; elle étoit fort grosse . Une fille , frappée d'un grain de grêle à la tête , y porta la main , & trouva sa coëffure enflammée .

Le 21 Juin , on vit à Sallon une foudre ascendante : on en aperçut plusieurs autres ailleurs le même jour .

Dans plusieurs Villages où j'ai passé , on m'a montré une grande quantité d'arbres écorcés par le tonnerre . J'ai remarqué que la partie de l'écorce ou du bois enlevée , étoit presque toujours large au pied de l'arbre , & étroite au sommet . Il semble que le feu du tonnerre a rencontré des obstacles , & qu'il n'avoit plus la même vigueur , à mesure qu'il attaquoit la partie de l'arbre la plus élevée . Je pense que toutes ces foudres ont été ascendantes : aussi ai-je souvent aperçu des trous dans la terre au pied des arbres écorcés . J'ai encore observé que les terrains secs ont moins été frappés de la foudre que les terrains humides ; ce qui m'engage encore à croire que la plus grande partie des foudres de cette année ont été ascendantes .

N. B. Le brouillard n'a pas eu par-tout la même marche , ni la même durée . Le 20 Août , il avoit disparu dans l'Isle de France ; mais il couvroit encore tout le Comtat & la Provence . Le même jour , Madame la Com-

tesse de *** l'observa en Dauphiné. Le 21, nous nous trouvâmes sur le sommet du mont Ventoux, avant le lever du soleil. Plusieurs personnes s'y étoient rendues de divers endroits, & toutes s'aperçurent que le brouillard s'élevoit au commencement du jour. Madame de *** fut la première à remarquer l'attraction du brouillard par les grandes masses des montagnes; j'ai depuis vérifié plusieurs fois son observation. Depuis le 21 Août jusqu'au 25 Octobre où j'écris ce Mémoire à Turin, j'ai eu, en parcourant les Alpes, plusieurs jours de beau temps, & souvent la pluie. Le brouillard sec ou électrique a aussi paru quelquefois. Le dernier jour où je l'ai vu a été le 8 Octobre après-dîner, dans le vallon de Servières en Dauphiné, à environ 800 toises sur le niveau de la mer.

§. II. *Vues sur l'origine du Brouillard électrique.*

Le peuple, toujours étonné par la nouveauté des phénomènes dont il ignore les causes, en imagine ordinairement d'absurdes, qui ajoutent à son effroi. Il est alors du devoir des Philosophes de tranquilliser ceux qui les entourent; & quelle satisfaction pour eux, s'ils y parviennent! Les Physiciens de la Capitale, & ceux qui sont répandus dans les Provinces, ont beaucoup diminué la terreur que la vue du soleil obscurci avoit généralement répandue. S'ils n'ont pas assigné la vraie cause du phénomène, ils en ont au moins donné de vraisemblables, & elles ont suffi pour tranquilliser. On a contredit M. de la Lande, parce qu'il rapportoit, disoit-on, la cause d'un brouillard sec à une évaporation humide: mais cet Académicien n'a pas eu l'intention de chercher la cause la plus éloignée de ce brouillard insolite; il a écrit une simple lettre pour calmer les esprits, & s'est arrêté à une des causes les plus prochaines, qui est incontestablement, comme il l'a dit, la grande humidité qui a précédé les chaleurs. Sa Lettre a rassuré des personnes timides (& le nombre en étoit grand), qui craignoient mal-à propos. pour leur pays des défaits semblables à ceux qui ont eu lieu cette année dans la Calabre & la Sicile.

Je n'examinerai donc pas ici les opinions données en passant sur la cause du brouillard électrique; je ne m'arrêterai pas non plus à prouver qu'il ne doit son origine ni à un morceau détaché de la croûte du soleil, ni à une comète qu'on n'a pas vue, ni à la planète de Herschel nouvellement découverte, & non pas nouvellement formée; ni enfin à la conjunction des deux planètes de Vénus & de Saturne, qui n'a eu lieu qu'à près l'apparition du brouillard.

Plusieurs Physiciens ont adopté l'opinion du Peuple, & ont regardé le brouillard comme un effet naturel du tremblement de terre qui a bouleversé la Sicile & une partie de la Calabre. M. Toaldo entr'autres a pensé, comme on vient de le voir, que les vents arrivants de la Calabre & de la

Sicile avoient amené toutes ces exhalaisons. Mais ce Savant estimable ignoroit, lorsqu'il a écrit, que ce brouillard étoit presque général en Europe, sans quoi il n'auroit pas assigné à un si grand effet une si petite cause : d'ailleurs, si les vents avoient amené ces exhalaisons, elles auroient dû paroître successivement, & non pas le même jour, dans des lieux fort éloignés les uns des autres; elles auroient dû arriver aussi par la même aire de vent. On a vu cependant le brouillard paroître le même jour à divers endroits où souffloient des vents contraires.

Les tremblements de terre de la Calabre & de la Sicile ont eu principalement lieu au commencement de Février, & le brouillard n'a paru qu'au milieu de Juin; c'est-à-dire, plus de quatre mois après.

Je pense donc que le brouillard n'est pas dû aux tremblements de terre de la Calabre & de la Sicile; mais que le brouillard qui a couvert l'Europe, & les tremblements de terre de la Sicile, de la Calabre, & ceux qu'on assure avoir eu lieu en Islande, ont une cause commune, qui a produit divers effets, selon la nature des lieux & les circonstances qui l'ont modifiée.

Cherchons à présent quelle est cette cause; nous la trouverons sans doute inscrite dans les fastes de la Météorologie; il ne s'agit que de l'y reconnoître.

J'ai dit ailleurs que « la constitution de l'atmosphère dépend principalement de la nature & de la forme des terrains, & que les révolutions de l'air sont soumises aux révolutions de la terre sur lesquelles elles influent à leur tour (1) ». Nous en avons un exemple bien frappant; & puisqu'il m'en fournit l'occasion, je vais développer, le plus succinctement possible, ce principe que je n'avois fait qu'annoncer, & en faire l'application aux brouillards qu'on a vus cette année.

Si nous considérons les différents corps ou les diverses substances dont la partie de la terre que nous connoissons est composée, nous voyons que, malgré leur repos apparent, elles obéissent toutes à un mouvement pour ainsi dire intestinal, qui donne continuellement lieu à de nouvelles compositions & à des combinaisons dont la filiation nous échappe, mais qui n'en existent pas moins. Les dépouilles des animaux & des végétaux encore reconnoissables, & qui occupent une si grande place dans notre globe, les acides qui les attaquent, les fluides aëriiformes qui s'en dégagent, les métaux & les pyrites qui se perfectionnent ou se décomposent, les feux qui se réunissent ou se rassemblent, les fermentations, les effervescences; enfin, les innombrables décompositions & surcompositions de toutes les parties de la terre, fournissent avec abondance une matière subtile, qui se dégage par sa légèreté à la surface du globe, ne peut,

(1) Journal de Physique, Mars 1782, pag. 187.

dans certaines circonstances, résister au poids de l'air, & s'élève quelquefois jusqu'au plus haut de l'atmosphère. D'un autre côté, les pluies qui tombent, les brouillards humides & plusieurs autres causes, font qu'une partie de l'eau qui se détache de l'air, pénètre la terre, se combine avec la matière des exhalaisons ; elle est ensuite attirée en partie par la chaleur extérieure, ou repoussée par la chaleur de la terre même : mais elle ne revient pas dans l'atmosphère aussi pure qu'elle en est sortie ; elle entraîne une grande partie de cette matière subtile dont j'ai parlé, & c'est ensuite ce qui nous donne la foudre, & presque tous les météores ignés.

Il y a donc une continuelle communication de la terre à l'atmosphère, & de l'atmosphère à la terre. Nous ferons voir un jour qu'il en résulte de-là qu'on ne sauroit trouver, dans les révolutions de l'air, les périodes qu'on y cherche, & qu'on a cru mal-à-propos y rencontrer (1).

En général, la plus grande partie de ces exhalaisons est spécifiquement plus pesante que l'air atmosphérique ; & si elles ne sont pas détremées dans une certaine quantité d'eau, elles ne peuvent quitter la terre : elles s'y ramassent nécessairement, & s'y accumulent plus ou moins profondément lors des grandes sécheresses.

Consultons à présent nos registres & ceux des divers Observateurs, & nous verrons qu'il a régné, au moins pendant neuf ans, une sécheresse extrême, non-seulement en Europe, mais encore en Afrique & en Amérique. Les Gazettes nationales & étrangères nous l'ont annoncée année par année : on peut la conclure encore des observations détaillées du célèbre Van-Swinden, des tables publiées par MM. Toaldo, Cotte, Beraud, Beguelin, de Romily, &c. Quelquefois, il est vrai, les pluies ont eu lieu dans tel pays : mais en général il y a eu, jusqu'à l'hiver passé, une sécheresse extraordinaire ; elle dure même encore dans plusieurs Provinces. Je connois encore quelques endroits où, dans le courant d'une année, il est tombé plus d'eau qu'à l'ordinaire ; mais cette eau est venue presque toute à-la-fois, s'est écoulée par les torrents & les rivières, & a été presque perdue pour la terre. C'est environ depuis 1774 que la sécheresse a lieu ; elle a été extrême en Italie & dans nos Provinces méridionales au mois de Juin 1782 : aussi essayâmes-nous une chaleur étouffante. La terre étoit pour ainsi dire en feu, & brûloit dans la plaine de la Camargue les pieds des Moissonneurs, qui se virent obligés de ne plus marcher que sur de la paille. Plusieurs moururent de chaleur, la faucille à la main ; il y en eut un grand nombre de malades. Enfin, la sécheresse

(1) *Nostradamus*, un de nos plus anciens Faiseurs d'Almanachs prophétiques, croyoit à la période de 19 ans.

& la chaleur furent si grandes, qu'on vit, à deux lieues de Sallon, des araignées, qui ordinairement ne sont pas venimeuses, occasionner, par leur morsure, des maladies graves, & qui avoient de grands rapports avec celles que donne la morsure des tarentules.

Par une suite de cette grande sécheresse, les exhalaïsons de la terre, spécifiquement plus pesantes que l'air, & manquant d'une humidité qui leur sert de véhicule, ont resté dans le sein de la terre, où il a dû s'en faire des amas énormes.

L'hiver de 1782 à 1783 a été pluvieux, sur-tout en Calabre & en Sicile. Les Alpes ont été couvertes de beaucoup de neige; le printemps a aussi été pluvieux assez généralement.

L'eau s'est donc infiltrée dans les entrailles de la terre; elle a été d'abord absorbée par les exhalaïsons très-sèches qui y étoient retenues. Cette humidité, jointe à la chaleur du printemps, a sans doute occasionné des effervescences, des fermentations; & les exhalaïsons se dégagent avec force dans certains endroits, elles y ont ébranlé la terre, comme en Calabre & en Sicile. A mesure que l'eau, par son propre poids, s'infiltoit davantage, elle trouvoit de nouvelles exhalaïsons, qui occasionnoient, en se dégagent, des tremblements nouveaux, mais moins considérables, vu la moindre abondance de ces exhalaïsons.

Aux endroits où elles se sont échauffées par leur mélange, elles ont liquéfié les pierres, & soulevé des isles volcaniques, comme en Islande. Inutilement voudroit-on recourir, pour expliquer les éruptions des volcans, à des amas de pyrites dont on suppose gratuitement l'existence.

Enfin, ces exhalaïsons subtiles montant dans l'air de toutes parts avec les vapeurs qui leur servoient de véhicule, elles n'ont pas d'abord troublé sa pureté, étant intimément liées avec lui; mais elles n'en existoient pas moins, & elles ont produit, dans la région la plus élevée de l'atmosphère, les halos, parafelennes & parélics multipliés que nous avons observés cette année.

La chaleur augmentant, & la terre continuant de fournir des exhalaïsons à proportion de l'humidité précédente, elles se communiquoient à l'air d'une manière presque invisible: mais enfin, l'air en a été saturé; ces exhalaïsons ont subi de nouvelles décompositions; l'orage s'est formé; l'atmosphère s'est refroidie, & a laissé échapper une partie de la matière des exhalaïsons qui retomboient vers la terre; & dans un jour, un brouillard sec a couvert l'Europe (1).

(1) Je présume que le même brouillard a eu lieu en Amérique, où l'on se plaint de la sécheresse depuis huit ans. On ne l'a pas vu en pleine mer, parce qu'il étoit absorbé par les eaux: c'est par cette raison qu'il ne paroïssoit pas dans les pays où le ciel étoit couvert de nuages.

Des circonstances locales d'humidité, de vents, de nuages, en ont exempté certains endroits pour quelque temps.

La terre continuant cependant de fournir des exhalaïsons, elles se sont réunies à celles que l'air avoit pour ainsi dire déposées, & nous avons vu par-tout des foudres descendantes & ascendantes, jusqu'à ce que les exhalaïsons de la terre & de l'air aient été consumées.

Peu-à-peu, l'atmosphère s'est épurée; la source des exhalaïsons épuisée; la terre n'a plus tremblé, & les matières ignées & électriques dont l'air est nécessairement encore imprégné, semblent nous promettre la fin de cette sécheresse qui nuisoit depuis si long-temps à toutes nos récoltes.

D E S C R I P T I O N

*D'UN Brouillard extraordinaire qui a paru sur la fin du mois
de Juin, & au commencement de celui de Juillet 1783;*

*Par M. DE MARCORELLE, Baron D'ESCALLE, de plusieurs
Académies.*

LES années 1782 & 1783 ne peuvent pas manquer de faire époque dans l'Histoire de la Physique & de la Météorologie; elles seront infiniment remarquables par l'espèce des phénomènes qu'elles ont produits. Le premier est l'entière dépopulation de l'Isle Formose, occasionnée par un fléau qui nous retrace en abrégé le tableau du déluge. Selon le rapport des Papiers publics, des typhons énormes versant des torrents d'eau, joints aux flots de la mer, qui, poussés par des ouragans terribles, s'étoient élevés à une hauteur prodigieuse, ont inondé cette Isle, & exterminé huit millions d'ames, le 22 Juillet 1782.

Le second est ce fameux tremblement de terre arrivé dans les deux Calabres & dans la Capitale de la Sicile. Les principales Villes de ces riches Provinces ne forment plus qu'un amas de cendres & de décombres; leurs campagnes, jadis si fertiles & si florissantes, sont presque entièrement bouleversées, leurs fleuves engloutis; & depuis le 5 de Février 1783 jusqu'à ce jour, la terre, toujours mouvante & dans un état convulsif, ne permet pas encore à ses infortunés Habitants de trouver un sol tranquille où ils puissent s'établir en sûreté.

Tandis que la Nature en fureur dévaste dans les mers de l'Asie une Isle fertile & délicieuse, pendant qu'au midi de l'Europe, elle ruine

& sappe, pour ainsi dire, les fondemens du séjour des malheureux Calabrois, elle crée & prépare, par une légère compensation, dans les mers du nord, un nouvel asile aux Habitans du Danemarck. Une Ile nouvelle, mais très-bornée, s'est élevée dernièrement du sein des eaux dans le voisinage de l'Islande. La Cour de Copenhague a déjà envoyé de nouveaux Colons pour en prendre possession. Quelle que puisse être la cause de ces étonnans phénomènes, il paroît cependant qu'elle n'a aucune analogie sensible avec le météore vaste & extraordinaire que nous allons décrire. Son siège est dans l'atmosphère, & on auroit tort de le regarder comme le présage effrayant d'aucune de ces catastrophes terribles dont je viens de parler. Le voici tel qu'il a paru à l'observation.

Le 18 Juin, à la pointe du jour, le temps étant fort calme, il parut un brouillard assez épais, qui embrassoit le cercle entier de l'horizon; sa couleur étoit plus foncée & plus rembrunie que celle des brouillards ordinaires, & il s'éleva sur l'horizon à la hauteur d'environ 25 degrés. L'action du soleil n'ayant pu le dissiper, il resta dans le même état ce jour-là & la nuit suivante. Le lendemain 19, il acquit encore plus de consistance, & monta de quelques degrés de plus vers le zénith. Le 20, le temps étant toujours calme, il s'accrut encore, & il finit par couvrir entièrement l'hémisphère céleste: alors le soleil parut en plein midi d'un rouge très-pâle; sa lumière offusquée ne répandoit qu'une lueur triste. Cette singularité alarma le Peuple, & principalement les Habitans de la campagne, qui commencèrent à craindre quelque accident funeste à leurs récoltes.

Il n'y eut point de changement, ni dans le temps, ni dans la qualité des brouillards, jusqu'au 24, à une heure après minuit, où il s'éleva un léger vent du nord. Quoique ce vent fût foible, on avoit lieu d'espérer qu'il diviseroit un peu le brouillard, & le dissiperoit, du moins en partie. Vain espoir! ce vent dura jusqu'au 28 au soir, & le brouillard fut toujours le même. Nouveau calme jusqu'au 4 Juillet, & toujours même persévérance dans le météore, même étendue & même élévation dans l'atmosphère. Le 4 Juillet, le vent souffla du nord-ouest avec impétuosité: alors la vapeur commença à céder à son choc; elle devint plus rare, & s'affoiblit sensiblement dans la région du zénith: de sorte que le soleil n'eut plus à midi cette teinte rougeâtre qu'il avoit conservée depuis le 20 du mois précédent. Le vent s'étant soutenu avec le même degré de force jusqu'au soir du 6, il parvint à diviser & à atténuer le brouillard, au point qu'il ne restoit plus à cette époque qu'un léger nuage autour de l'horizon. On crut alors qu'il ne paroîtroit plus; mais le calme étant survenu, il reparut, non pas comme la première fois, occupant en entier l'hémisphère céleste, mais s'élevant seulement à la hauteur de 20 degrés au-dessus de l'horizon. Il persévéra dans cet état jusqu'au 25 Juillet, époque de son entière disparition. Elle a été occasionnée par

un vent de nord très-froid qui régna pendant trois jours, c'est-à-dire, depuis le 24 jusqu'au 26 Juillet.

Comme la qualité singulière de ce brouillard, ainsi que les divers phénomènes dont il a été accompagné, sont d'un genre à piquer la curiosité du Physicien, nous allons en parler avec quelque détail. Ce brouillard étoit sec, d'une couleur de fumée plus sombre que celle des brouillards ordinaires qui sont d'un gris cendré, depuis le 20 Juin jusqu'au 6 de Juillet suivant, temps où il occupa en entier l'hémisphère céleste. Sa densité étoit telle, que le soleil n'étoit visible le matin qu'à douze degrés d'élévation au-dessus de l'horizon. On le voyoit alors d'un rouge de feu, & il conservoit la vivacité de cette couleur jusqu'à ce qu'il fût monté vers le sud-est. En parcourant cet espace du ciel, cet astre n'étoit point rayonnant, & on pouvoit le fixer sans être ébloui de son éclair. Depuis ce point jusqu'à celui du sud-ouest, sa couleur étoit plus pâle, ou plutôt rougeâtre, & il ne rayonnoit que foiblement, même en plein midi; mais dès qu'il avoit décliné au sud-ouest, il cessoit de rayonner, reprenoit sa couleur de feu, & il persévéroit dans cet état jusqu'à ce qu'il fût descendu au dixième degré au-dessus de l'horizon, point de sa disparition & de son immersion totale dans le plus épais du brouillard.

La lune faisoit alors son dernier quartier au premier degré du bélier; sa lumière éprouva la même opacité & les mêmes altérations, ainsi que celle des étoiles, qui ne donnoient point de scintillation.

Plusieurs fois, avant que le soleil disparût dans le sein du brouillard, les diverses réfractions de ses rayons offrirent aux curieux un spectacle très-rare & très-singulier. On vit un soir quatre globes contigus d'un fond bleu, & bordés d'un rouge très-vif, se ranger de file au-dessous de cet astre. Ils furent visibles pendant douze minutes. C'étoient vraisemblablement des parhélies imparfaites. On aperçut un autre jour des bandes transparentes, enrichies des couleurs de l'iris, qui traversoient le disque du soleil, comme des cordes parallèles. On vit, certains jours, des simulacres de pyramides tronquées, & d'autres d'une figure bizarre & irrégulière; mais le plus frappant de tous les phénomènes fut une parhélie bien marquée qui eut lieu le 30 Juin à sept heures du soir. L'image du faux soleil étoit placée au côté droit de cet astre & sur une même ligne horizontale: elle étoit de même diamètre & de même grandeur. Ce spectre lumineux fut visible pendant quinze minutes: en un mot, la partie occidentale du ciel offrit, pendant huit jours, plusieurs scènes d'optique très-agréables & très-variées.

Quoique ce brouillard fût naturellement sec par sa qualité, il devint cependant humide avec le vent d'est qui régna le 26, le 27 & le 28 Juin. Pendant ces trois jours, il déposa dans la nuit sur les végétaux une eau épaisse & gluante, d'un goût désagréable & un peu fétide. Cette liqueur laissa des traces de la plus grande causticité. Les fleurs dont la vigne &

les oliviers étoient chargées furent brûlées, & tombèrent en très-grande partie. Les plantes légumineuses, comme les pois, les courges, les melons, &c., furent très-mal traitées. Les feuilles des arbres, & notamment celles des peupliers exposés au vent d'est, furent flétries. On s'est aperçu, après la récolte, qu'il y avoit beaucoup de bled charbonné, & nos melons, d'ailleurs excellents, ont été insipides & d'un mauvais goût.

Ce brouillard, comme nous l'avons dit, étoit de la couleur de la fumée; il en avoit même l'odeur âcre & piquante. Sa solidité, qui résista plusieurs fois au choc d'un vent médiocrement fort, ne céda qu'à l'impétuosité du vent de nord-ouest. Malgré l'intensité de la chaleur, ses parties n'éprouvèrent jamais dans nos climats un degré de raréfaction capable d'en élever la masse au-delà de 400 toises; de sorte que ce météore ne parvint jamais jusqu'à la région des orages, ce qui fit que nous en fûmes heureusement délivrés. Dans la région supérieure de l'air, le ciel fut toujours serein, & le vent constamment nord; au lieu que dans la région inférieure, nous eûmes du calme pendant plusieurs jours, & les vents varièrent souvent du nord-ouest au nord-est, au sud-est & au sud.

La liqueur du thermomètre de Réaumur monta ces derniers jours au 28° degré au-dessus du point de congélation. Le mercure du baromètre, depuis la formation du brouillard jusqu'au 4 Juillet, fut toujours à 28 po. 1 ligne; mais depuis ce dernier jour jusqu'au 6 du même mois, il se soutint constamment à 28 pouces 4 lignes. Le vent, pendant ces trois derniers jours, souffla avec violence du nord-ouest; & il diminua beaucoup, comme nous l'avons dit, la densité du météore.

Il ne sera pas sans doute hors de propos de rapporter ici les observations météorologiques faites à Narbonne pendant le temps qui a précédé ce phénomène, jusqu'au moment de son apparition. Ce n'est qu'en suivant la marche de la Nature, qu'on parvient à découvrir la cause secrète de ses opérations.

1°. L'hiver a été fort long. Le froid s'est fait sentir depuis le commencement d'Octobre 1782, jusques vers le 16 Juin 1783; de sorte qu'on peut dire qu'il n'y a eu depuis cette époque ni automne, ni printemps: 2°. malgré sa continuité, le froid n'a jamais été fort vif, & il a si peu gelé à Narbonne pendant les trois mois de l'hiver, qu'il n'a pas été possible d'enfermer de la glace: 3°. il n'est point tombé de neige, & il n'y a pas eu de pluie depuis le 25 de Novembre 1782, jusqu'au 20 du mois de Mars 1783; durant ces quatre mois, la sécheresse a été extrême: 4°. les vents ont presque toujours soufflé du nord ou du nord-ouest; quelquefois de l'est ou du sud-ouest, mais très-rarement: 5°. le 20 Mars, & presque au moment de l'équinoxe du printemps, il fit une très-grande pluie, qui dura quinze heures; elle fut suivie d'un vent impétueux de nord-ouest, qui ramena la sécheresse: elle dura encore un mois & demi jusqu'au 6 de Mai. Ce jour-là, il plut abondamment, de même que le 20 du même

mois. Le 12 Juin, il plut extraordinairement pendant près de vingt-quatre heures; le temps étoit toujours très froid: mais la température changea subitement le 16 Juin, & la chaleur fut très-vive. D'ailleurs les Papiers publics nous ont appris que le froid a régné très-long-temps dans le reste de la France, & que les pluies y ont été fréquentes & abondantes jusqu'à l'apparition du brouillard.

D'après l'examen des circonstances dans lesquelles il a paru, on a formé quelques conjectures sur les différentes causes qui ont pu contribuer à sa formation. On lit dans le Mercure de France, n°. 28 de l'année 1783, que M. de la Lande croit qu'il a été occasionné par l'action de la chaleur sur la surface humide de la terre. « Il dit ensuite que la première impres- » sion de cette chaleur a dû sublimer tout-à-la-fois une très-grande abon- » dance de matières aqueuses, dont la terre étoit profondément imbibée, » & leur donner, dès le premier temps de leur élévation, une qualité » sèche, & un degré de raréfaction plus grand que celui des brouillards » ordinaires; que cet effet n'est point nouveau, & qu'on en trouve un » semblable dans la période de dix-neuf ans. On lit, continue ce célèbre » Astronome, dans les Mémoires de l'Académie, parmi les observations » météorologiques de 1764 sur le mois de Juillet, que le commence- » ment de ce mois a été humide, & la fin fort sèche; que depuis le 2 » jusqu'au 9, le vent a été toujours au nord; que le matin, il faisoit du » brouillard; & que, pendant le jour, le ciel étoit comme en- » fumé ».

En applaudissant aux ingénieuses conjectures de cet Astronome, il doit nous être permis de hasarder les nôtres sur le même sujet. Les unes & les autres ont un égal droit de se produire aux yeux du Public, pour qu'il les apprécie à leur juste valeur.

Tout le monde est convenu que ce brouillard n'étoit point humide; il tenoit au contraire infiniment de la nature des exhalaisons. L'irruption subite de la chaleur peut avoir occasionné une espèce de bouillonnement dans les premières couches de la terre végétale; & la fermentation a été d'autant plus puissante, qu'à raison du long froid qui avoit régné depuis huit mois, l'évaporation n'avoit été que très-médiocre, & pour ainsi dire nulle. La partie aqueuse ayant été absorbée par l'intensité de la chaleur, il n'est plus resté que les parties terrestres, métalliques, salines, bitumineuses, &c., que l'action du soleil avoit également sublimes pendant l'évaporation; & c'est de ces corpuscules solides dont ce météore paroïsoit être formé. On peut l'insérer, 1°. de la siccité, effet naturel de la qualité absorbante des parties terrestres dont il étoit imprégné: 2°. de la causticité, qui ne peut être attribuée qu'à la vertu active & très-corrosive des soufres & des sels qu'il renfermoit: 3°. de son odeur âcre & piquante, qui irritoit les yeux & la gorge, & qui étoit l'effet des parties sulfureuses dont il abondoit: 4°. de sa pesanteur; elle étoit spécifique-

ment plus grande que celle de l'eau raréfiée, puisqu'elle ne s'éleva jamais dans la région de l'air au-dessus de 400 toises, & qu'il n'y a point eu d'orages; ceux-ci ne se forment dans nos climats qu'à environ 1000 toif. d'élévation au dessus du niveau de la mer, selon les expériences faites sur le Canigou: 5°. de sa couleur; les brouillards aqueux font pâlir le soleil, ils ne le rougissent pas; il n'y a que la fumée épaisse & plus dense des exhalaisons qui lui donne une teinte rougeâtre: 6°. de la viscosité de la liqueur qu'il déposa, avec l'humidité du vent d'est, qui paroissoit être une dissolution des parties grasses & bitumineuses dans les vapeurs qu'entraînoit le vent d'est; & c'est encore à ce mélange qu'on peut attribuer son goût désagréable & fétide: 7°. de la solidité, effet naturel de celle de ces parties qui résistèrent à l'action d'un vent modéré: 8°. de sa durée, qui fut relative à celle de la chaleur; son intensité, toujours soutenue, occasionnoit la reproduction des nouvelles exhalaisons qui formoient sans cesse le météore, & donnoient en même temps à l'air un degré de dilatation capable d'en vaincre le poids, & de le soutenir long-temps dans la région inférieure de l'atmosphère: 9°. enfin, si ce brouillard avoit été principalement composé de parties aqueuses, leur sublimation n'auroit point été opérée si complètement, pour qu'il ne restât point de traces d'humidité sur la terre avant le lever du soleil.

Telles sont les conjectures qu'on pourroit donner sur la formation de ce phénomène, en attendant que le flambeau de l'expérience répande un plus grand jour sur cette partie de la Météorologie.

OBSERVATIONS CHYMIQUES

SUR LES ANTIMOINES SULFUREUX;

Par M. FRED. WILH. MANNERCRANTZ:

Thèse soutenue sous la Présidence de M. TOB. BERGMANN.

I. L'ANTIMOINE est connu avantageusement depuis plusieurs siècles. Quelle que soit l'efficacité de ce remède, les Médecins n'en ont pu découvrir tout d'un coup la dose, ni la manière de l'administrer. L'erreur la plus légère est dans le cas d'y opérer des changements funestes, souvent même de le rendre un poison mortel: aussi les Docteurs les plus circonspects en ont-ils absolument condamné l'usage; & comme les hommes n'évitent souvent un excès que pour donner dans un autre, on est tombé,

dans cette occasion, de Carybde en Scylla. Le même remède qui, dans les mains d'un Médecin habile, opère des miracles, peut, dans celles d'un ignorant, causer des ravages affreux : aussi les Chymistes de nos jours se sont-ils occupés avec succès de la manière de préparer & d'employer l'antimoine. Nous examinerons dans ce Mémoire le caractère & la nature de quelques-unes de ces préparations; de celles par exemple où il se combine avec le soufre. Nous indiquerons ensuite les meilleurs moyens de les composer, & les différents effets qu'elles produisent.

I I. Antimoine cru.

L'antimoine, tel que nous l'offre la Nature, présente presque toujours des cristaux prismatiques, grands, blancs, qui ont le brillant métallique, & qui divergent entr'eux en partant d'un ou de plusieurs points.

Voici les effets du feu sur l'antimoine.

Expérience première. Placé sur un charbon à la flamme du chalumeau; il coule, répand de la fumée; il pénètre, disparaît entièrement, & ne laisse plus appercevoir qu'une auréole blanche déposée çà & là.

Expérience II. Exposé sur un têt à rôtir pendant dix-huit heures à un feu très-doux, il se réduit en une chaux grise: on y apperçoit encore des points brillants, & il se rassemble en molécules tendres. Sur 100 liv., on trouve environ $22 \frac{1}{2}$ de déchet.

Expérience III. 400 liv. docimaïtiques de cette chaux, placées dans un creuset entouré de charbons ardents, que l'on pousse au feu l'espace de deux minutes, donnent un beau verre très-transparent, & de couleur d'hyacinthe; mais si cette chaux a été calcinée de manière que tous les points brillants aient disparu, on ne trouve plus qu'une scorie opaque, qui cependant peut devenir transparente, en y mêlant un peu d'antimoine cru, ou du soufre.

Expérience IV. 100 livres de cette même chaux, avec le double de flux noir, exposées à un feu violent pendant trois ou quatre minutes, donnent 78 & même 79 liv. de régule. Si l'opération a été faite selon les règles de la docimaïsie, 100 liv. de flux blanc, avec autant de tartre, valent encore mieux que le flux noir.

Les menstrues agissent aussi sur l'antimoine cru.

Expérience V. L'acide nitreux agit avec force sur l'antimoine, sur-tout si on l'aide par la chaleur; mais il calcine la partie métallique, au point qu'il n'en reste que très-peu. Ce mélange s'échauffe prodigieusement; il en sort une odeur forte d'air nitreux, mais jamais une odeur d'hépar; & si l'opération dure assez long-temps, le soufre se décompose plus ou moins.

Expérience VI. L'acide vitriolique agit à peine sur l'antimoine, & en-
core

core n'est-ce que par l'ébullition; il paroît alors donner plus d'air vitriolique, que d'air hépatique.

Expérience VII. L'acide marin dissout l'antimoine, même sans le secours du feu, & donne une forte odeur hépatique. Aidé du feu, il enlève toute la partie métallique; & dans l'appareil pneumatique, sur 100 liv. d'antimoine, on retire environ 11 pouces cubes d'air hépatique; l'eau en absorbe encore quelque chose au passage: une portion de kermès minéral se sublime dans le tube de verre. Sans chaleur extérieure, 100 liv. d'antimoine ne donnent que 2 pouces d'air.

Expérience VIII. Trois quarts d'acide marin, mêlés avec un quart d'acide nitreux, dissolvent très-aisément la partie métallique de l'antimoine, & en quantité suffisante; il ne reste plus que le soufre, qu'il faut laisser calciner jusqu'à la fin, pour l'avoir pur. La dissolution faite, le soufre qui en résulte, lavé & desséché, donne 26 liv. pour 100 liv. Pendant la dissolution, il s'élève une odeur forte hépatique; mais l'air que l'on retire par ce procédé est en moindre quantité que lorsqu'on emploie l'acide marin seul.

Nous n'avons point encore fait d'expériences avec les autres acides.

III. Verre d'Antimoine.

L'antimoine cru est composé, comme nous venons de le démontrer, de soufre & de métal chargé de la même quantité de phlogistique qui se trouve dans le régule complet. Les Anciens ont changé la proportion respective de ces principes, & diminué plus ou moins par le changement le phlogistique du métal; les uns en employant le nitre, & les autres l'alcali. La simple calcination fait aussi disparaître le soufre, & déphlogistique le métal; mais si le soufre s'évapore entièrement, on n'obtient dans la fusion qu'une masse opaque, & non le verre prescrit dans les Pharmacopées (*Exp. III.*). Le verre n'est donc autre chose que de l'antimoine calciné, & chargé avec une certaine dose de soufre. Cela est prouvé encore par les autres phénomènes. Une scorie opaque, par exemple, mêlée avec une quantité suffisante d'antimoine cru, ou même seulement de soufre, se change en un verre parfait. Les expériences suivantes ôteront tous les doutes sur ce sujet.

Expérience IX. L'antimoine diaphorétique, bien lavé, ne contient plus de soufre; il ne conserve que la chaux d'antimoine. 200 liv. de cinabres de ce métal, broyées avec 25 liv. de soufre, & laissées l'espace de sept minutes dans un creuset rougi au feu, se fondent, & donnent 137 liv. $\frac{1}{2}$ d'un beau verre.

Expérience X. Mêlez dans le mortier de l'antimoine diaphorétique lavé, avec la quantité de soufre marquée dans la IX^e. *Exp.* Jetez-y

ensuite de l'acide marin sur ce mélange; il n'en sortira aucune odeur hépatique.

Expérience XI. Le verre dont il est parlé dans la *IX^e Exp.* étant réduit en poudre, jetez-y de l'acide marin, & vous sentirez alors une odeur hépatique. L'air qui en résulte est de 2 pouces cubes sur 100 liv.

En sorte que le verre d'antimoine, mêlé avec l'acide marin, donnant un air hépatique, & non le mélange purement mécanique d'antimoine diaphorétique & de soufre, & l'air hépatique contenant réellement du soufre (*Exp. X.*), il est évident que le soufre se trouve dans le verre comme dissous.

Nous ajouterons encore quelques expériences, qui éclairciront la manière dont le verre se forme.

Exp. XII. Deux tiers d'antimoine diaphorétique sur un tiers de soufre, tenus en fusion aussi long-temps & de la manière rapportée dans la *IX^e Exp.*, ne laissent presque rien dans le creuset.

Exp. XIII. Quatre parties d'antimoine diaphorétique, & une de soufre; traitées de la même manière, ont donné une masse noire, & en quelque sorte fibreuse.

Exp. XIV. Seize parties d'antimoine diaphorétique & une de soufre, traitées de la même manière, ont donné un verre de couleur verte.

Le verre que donne la préparation de l'*Exp. IX*, paroît être d'un usage plus sûr en Médecine, que le verre commun, qui n'est presque jamais le même. Au reste, quant à l'action des acides sur ce verre, il est de fait que tous les acides, même les plus foibles, & l'alkali végétal de tartre l'attaquent.

IV. Foie d'Antimoine.

Le foie d'antimoine se fait par la détonnation de l'antimoine cru & du nitre en quantité égale. Ce mélange, projeté par cuillerées dans un creuset rougi au feu, peut perdre moitié de son poids; mais placé dans un creuset refroidi, bouché sur-le-champ, & ensuite exposé au feu, il perdra à peine un pour cent.

L'on obtient par cette opération une masse bien fondue, vitriforme, claire & tirant sur le roux, qui se sépare aisément des scories. C'est un hépar mêlé de régule; il contient, outre cela, de l'alkali du nitre chargé d'acide vitriolique phlogistique, & le même alkali chargé d'acide du nitre déphlogistique; il est connu sous le nom de nitre antimonié. Ces sels, unis dans la fusion avec le foie de soufre, empêchent la déliquescence qu'éprouve le foie d'antimoine composé d'alkali fixe en parties égales.

Le foie d'antimoine, lavé dans l'eau, dépose les sels dont nous venons de parler, même le sel hépatique que l'antimoine conserve après sa dissolution: le soufre doré est précipité de la dissolution par les acides.

Après avoir dissous par l'eau les parties solubles, il reste en dernière

analyse le safran des métaux , qui n'est autre chose qu'une espèce de kermès auquel il ressemble pour la couleur, & qui , jetté dans l'acide marin , donne une odeur hépatique.

Les scories en sont grises , & l'eau donne un sel qui peut le cristalliser.

Exp. XV. Ce sel , placé sur un charbon , & exposé à la flamme , à l'aide d'un chalumeau se fond , & éclate avec un bruit à-peu-près semblable à celui qui se fait entendre dans la détonnation ; mais il ne donne point de flamme. La masse saline , fondue en dernière analyse , devient , en se refroidissant , jaune ou rouge ; mais cette couleur disparaît bientôt. En ajoutant une seule goutte d'un acide quelconque , une odeur forte hépatique se développe avec effervescence. La masse , mise une seconde fois en fusion , est bientôt absorbée toute entière par le charbon ; & il ne reste plus qu'un cercle gris cendré , qu'on peut à peine apercevoir.

Ces phénomènes prouvent qu'il entre dans la composition de ce sel du nitre phlogistique , & de l'alkali fixe végétal vitriolé. Le premier produit l'espèce de détonnation ; & l'autre , uni au phlogistique du charbon , forme un foie de soufre. Le cercle blanchâtre indique les foibles restes de l'antimoine calciné.

Les scories , mêlées avec l'acide marin , produisent encore , avant & après le lavage , de l'air hépatique , mais non le safran des métaux.

V. Soufre doré d'Antimoine.

La poudre connue sous ce nom , est communément précipitée des scories du régule d'antimoine ; & comme celle que donne la première & la seconde dissolution par les acides est d'une couleur trop foncée , & possède la vertu émétique dans un trop fort degré , la meilleure est , sans contredit , le sédiment de la troisième précipitation. M. Goetling a enseigné la meilleure méthode de préparer le soufre doré d'antimoine par la voie sèche ou la voie humide , de manière que la poudre soit pareille à celle que l'on obtient à la troisième dissolution dans les acides. Ainsi , sans nous arrêter à la préparation , nous ne parlerons ici que de sa nature. L'antimoine , dissous par le foie de soufre , n'est pas séparé du soufre par l'addition d'un acide comme le foie tenant de l'or en dissolution , qui , par l'addition d'un acide , dépose séparément les molécules de métal , & celles du soufre qu'il contient. La raison en est claire. L'or ne s'alliant avec le soufre qu'à l'aide de l'alkali , ce lien étant une fois rompu , l'union est rompue. La plupart des métaux se comportent comme fait ici l'antimoine.

Exp. XVI. Le soufre doré se liquéfie sur le charbon ; il fume & est

bientôt absorbé : mais dans la cuiller d'or, il se met en fusion, & donne une masse noire luisante, qui a presque l'éclat métallique, sans cependant être striée. Le soufre de Goetling s'enflamme aussi-tôt.

Exp. XVII. Mis dans un creuset rougi au feu avec une égale quantité de nitre, il donne une foible détonnation. Celle du soufre de Goetling est très-forte.

Exp. XVIII. Les trois acides minéraux ne donnent point d'autre effervescence que celle qui vient de l'air produit. Il se forme cependant quelquefois de petites bulles occasionnées par l'air qui séjourne entre les molécules de cette poudre, & qui nage dans un fluide plus pesant. L'acide vitriolique produit de la chaleur, & répand une odeur d'air hépatique. L'acide nitreux cause une plus grande effervescence, avec une odeur hépatique moins forte. L'acide marin n'excite aucune chaleur, mais une forte odeur hépatique.

Exp. XIX. Le soufre doré de trois précipitations, mêlé avec l'acide marin, donne presque autant d'air hépatique que le kermès préparé suivant la Pharmacopée de Suède, nouvelle édition.

Exp. XX. Le soufre de la première précipitation donne une huitième partie d'air hépatique plus que ne fait le kermès en même quantité.

Exp. XXI. Le soufre de la seconde & de la troisième précipitation, mêlés ensemble, donnent à-peu-près le même résultat que le kermès.

Exp. XXII. Le soufre de la troisième précipitation, de couleur orangée, préparé selon la méthode de Goetling, & par la voie humide, donne, à l'aide de l'acide marin, sur 100 liv., 4 pouces & demi cubes d'air hépatique.

Exp. XXIII. Le soufre doré de la troisième précipitation, préparé selon la méthode de Goetling, & par la voie sèche, donne aussi, sur 100 liv., 5 pouces un quart d'air hépatique.

Exp. XXIV. Le premier soufre doré, préparé par la voie humide (*Exp. XXII*), dissous dans l'acide marin, & précipité dans de l'eau alkalisée, a donné, sur 100 liv., 25 liv. d'antimoine blanc, & 75 de soufre pur, que l'on doit séparer, au moyen du filtre, avant la précipitation.

Exp. XXV. Le second soufre, préparé par la voie sèche (*Exp. XXIII*), sur 100 liv., en a donné 25 de poudre d'antimoine, & 75 de soufre.

VI. Kermès minéral.

Il y a différentes méthodes pour obtenir le kermès; nous en examinerons seulement quelques-unes.

(A) Le kermès que l'on obtient par la méthode de la Pharmacopée de Suède, est d'une couleur brune, tirant sur le roux, à-peu-près semblable

au soufre doré , dont les précipitations auroient été mêlées ensemble.

Exp. XXVI. A l'aide du chalumeau , il fond sur le charbon ; il se boursoffle , se dissipe en fumée. Dans une cuiller d'or , il se met en fusion , exhale une fumée blanche , & donne une masse noire luisante , qui a presque l'éclat métallique.

Exp. XXVII. Avec le nitre , il détonne un peu , comme le soufre doré (*Exp. XVII*).

Exp. XXVIII. Les acides minéraux agissent sur le kermès de même que sur le soufre doré (*Exp. XVIII*). Il faut aussi remarquer que l'acide vitriolique ne lui fait point changer de couleur , mais lui en donne une concentrée d'un gris tirant sur le blanc. L'acide nitreux le rend blanc , & lui fait exhaler des vapeurs rouges. L'acide marin , aidé par la chaleur , le rend blanc , de gris cendré qu'il étoit. Le vinaigre ne produit aucun effet.

Exp. XXIX. 100 liv. de kermès donnent , avec l'acide marin , 15 po. cubes d'air hépatique.

Exp. XXX. 100 liv. de kermès , dissous dans le même acide , & précipité par l'eau , a donné 52 liv. de poudre blanche d'antimoine ; mais on n'a pu en tirer que 8. de soufre.

(B) On peut encore obtenir le kermès par la voie sèche. 1200 liv. d'antimoine cru & autant de nitre fondus ensemble , ont donné 18,85 l. avec leurs scories. On faisoit bouillir , pendant 15 minutes , du foie de soufre pulvérisé dans la huitième partie d'une mesure d'eau (*canthari*). Le mélange étant reposé , on a passé la liqueur par un filtre double : on a fait bouillir de nouveau le résidu avec moitié d'eau pendant quinze minutes ; & le tout ensemble , avec la liqueur , a été passé au filtre. La liqueur , après avoir été filtrée & refroidie , déposoit 36 liv. de kermès , & le safran resté sur le filtre , étoit de 10,79 liv.

Tel a été le résultat de l'analyse du kermès.

Exp. XXXI. Exposé à la flamme , à l'aide du chalumeau , il a présenté les mêmes phénomènes que celui qui est présenté par la voie humide (*Exp. XXVI*).

Exp. XXXII. Il en a été de même avec le nitre (*Exp. XXVII*).

Exp. XXXIII. De même avec les acides minéraux (*Exp. XXVIII*).

Exp. XXXIV. Il donne , avec l'acide marin , la même quantité d'air hépatique (*Exp. XXIX*).

Exp. XXXV. Il se dissout aussi une quantité égale de poudre d'antimoine (*Exp. XXX*).

Exp. XXXVI. L'antimoine diaphorétique lavé , bien mêlé avec la même quantité de soufre , & fondu dans le creuset à petit feu , donne du kermès semblable aux précédents. Il ne faut de feu dans ce procédé , que ce qui est nécessaire pour amollir la masse.

Corollaires.

On peut tirer plusieurs conséquences des expériences rapportées plus haut. Je me contenterai d'en indiquer ici quelques-unes.

La plupart des métaux dans leur état naturel, c'est-à-dire, lorsqu'ils ont encore la quantité de phlogistique qui leur est propre, se marient facilement avec le soufre; aussi a-t-on été tenté de douter, si un degré de calcination de plus, n'empêcheroit pas cet alliage. Plusieurs Chymistes font pour la négative. M. Monnet a fait les plus belles expériences pour dissiper ces doutes. Un grand nombre de celles que nous venons de rapporter, militent en faveur de son sentiment. Le régule, dans son état naturel, mêlé avec le soufre, donne l'antimoine cru; car l'acide marin agit plus aisément sur l'antimoine cru que sur le régule, ce qui prouve que le régule ne renferme point de phlogistique. Quant à sa solubilité, tout le monde fait que le mélange du soufre ne l'augmente pas de beaucoup. Le verre renferme certainement de la chaux; néanmoins on y retrouve aussi un peu de soufre. Le soufre doré, le kermès, le safran des métaux sont composés de chaux sulfureuse d'antimoine qui a perdu la blancheur & l'éclat métallique; ils diffèrent cependant entr'eux par la quantité de phlogistique & de soufre. Cette quantité plus grande donne une couleur orangée moins foncée; moindre, elle produit alors une couleur plus foncée, d'un brun tirant sur le roux.

Par la même raison, il est vraisemblable que la qualité des antimoniaux dépend de la différente quantité de phlogistique qu'ils renferment. Le régule complet, dépouillé de tout foie de soufre, a très-peu d'effet. L'antimoine cru n'est que diurétique & diaphorétique; le kermès agit plus doucement que le soufre doré, le safran des métaux & le verre. L'antimoine diaphorétique déphlogistiqué est sans force. Il est donc évident que le régule ne produit que peu ou point d'effet, tant qu'il conserve son phlogistique; qu'une légère déphlogistication le rend efficace, & qu'une plus considérable fait qu'il relâche trop & provoque des vomissements; enfin, que, dépouillé de tout son phlogistique, il perd toute sa force. Le soufre seul n'agit pas sur le corps humain. Mêlé avec l'antimoine, il lui ôte de sa vertu; il lui rend encore une partie du phlogistique que ce demi-métal a perdu. L'antimoine diaphorétique (sans parler de ses autres effets), mêlé avec le soufre, donne le verre émétique (*Exp. IX*); mais il ne peut jamais revenir à son état primitif.

(B) Les préparations dont il a été question dans ce Mémoire, renferment toutes du soufre; mais aucune, si l'on en excepte le foie, n'a essentiellement besoin d'alkali. Point de doute à cet égard pour l'antimoine cru, ni pour le verre; on prétend le contraire pour le soufre doré, & particulièrement pour le kermès. Il faut convenir, il est vrai, que l'al-

kali s'y rencontre quelquefois : mais y est-il nécessaire ? Voilà la question. Nous sommes pour la négative, & avec raison. La poudre de kermès que donne l'antimoine cru, dissous par l'acide marin, sans employer d'alkali, en est une preuve convaincante (*Exp. VII*). Les molécules antimoniales, trop calcinées au moment de la dissolution, ont certainement pris une dose de soufre proportionnée ; car ce mélange donne, avec l'acide marin, une odeur d'hépar. Le vinaigre occasionneroit encore cette odeur ; mais le kermès bien lavé n'en donne aucune de cette espèce. Tout soie de soufre, mêlé avec le vinaigre, donne une odeur d'hépar : mais le soie alkalisé n'est pas nécessaire pour donner l'air hépatique.

Ce que nous venons de dire, prouve évidemment que l'union de l'antimoine avec le soufre, n'est pas un mélange purement mécanique, mais une véritable dissolution, puisqu'il en résulte une odeur ou un air hépatique. (*Exp. VII, XI, XIX, XXIII, XXIX, XXXIV*). Il se présente ici une autre question, qu'il est nécessaire d'éclaircir : *Y a-t-il une différence dans la quantité de soufre, en raison de la différente calcination de l'antimoine, & quelle est cette différence ?* Nous laissons les expériences résoudre cette question. 100 liv. d'antimoine cru renferment 74 liv. de métal (*Exp. VIII*). Le kermès de la Pharmacopée de Suède, 52 (*Exp. XXX*), & le soufre doré de Goetling, 75 (*Exp. XXIV, XXV*) ; d'où il résulte que le soufre y entre en raison de 26, 48 & 75 pour 100. Le soufre doré de Goetling est pour ainsi dire l'inverse de l'antimoine cru. Le nombre en effet qui, dans le premier, indique le soufre, dans celui-ci détermine l'antimoine, & vice versa. La quantité du soufre augmente donc en raison de la déphlogistification de l'antimoine.

D'après ces données, voyons si l'on peut expliquer la différente qualité du soufre doré. Qu'une même dissolution, avec une égale quantité de précipitant, enlève d'abord les particules qui ont le plus de force & de vertu, ensuite de plus douces, & enfin de plus foibles encore, & cela à plusieurs reprises, & suivant qu'elles sont précipitées plutôt ou plus tard ; voilà sans doute des phénomènes dignes de toute notre admiration, mais qui se rencontrent encore dans d'autres circonstances.

Pour que les acides agissent sur les métaux, il faut nécessairement que ces derniers perdent quelque portion de leur phlogistique. Si cette déphlogistification sort des bornes prescrites, les liens qui unissent le métal avec l'acide sont affoiblis ; souvent même ils sont absolument rompus, & les particules dissoutes se précipitent. C'est ce qui arrive avec l'étain, l'antimoine & le fer. La dissolution de vitriol de Mars la plus claire, exposée à l'air, dépose d'elle-même, & peu-à-peu, des molécules que le contact de l'air a trop déphlogistiquées. Si, dans la dissolution qui contient des particules de fer, dont les unes ont encore du phlogistique & les autres sont déphlogistiquées, on verse goutte-à-goutte de l'alkali, & qu'on laisse reposer le tout ; celles qui ont peu de phlogistique le précipitent

32 *OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,*

d'abord, même les particules ochracées; ensuite celles qui sont le plus chargées de phlogistique, & dont la couleur est un bleu tirant sur le verd.

La dissolution de l'antimoine par le foie de soufre, se comporte de même. Les particules les plus déphlogistiquées se séparent à la première précipitation, & les autres ensuite à leur tour: mais la déphlogistication, à un certain degré, augmente la force de l'antimoine; aussi les derniers sédiments seront-ils les plus doux.

Comme la lessive d'alkali caustique peut, par l'ébullition, absorber le soufre doré & s'en saturer, la partie qui, pendant le refroidissement, se sépare d'elle-même, doit, par la raison déjà citée, avoir moins de force que celle qui reste dans la dissolution à froid.

L'acreté que prennent ces préparations, par la déphlogistication, se corrige, soit en employant une plus grande quantité de soufre, comme délayant, soit même par le phlogistique du soufre, qui donne plus de force au métal; de manière que toute son efficacité consiste dans la combinaison de ces forces tempérées l'une par l'autre.

(C) Je n'ai plus maintenant que quelques réflexions à faire, qui pourront être de quelqu'utilité à notre Pharmacopée.

L'antimoine diaphorétique lavé & le soufre, fondus ensemble, donnent aisément le verre d'antimoine (*Exp. IX*): on évite, par ce procédé, l'ennui d'une longue calcination. Ce moyen d'ailleurs le donne plus uniforme, & ainsi il est d'un usage plus sûr en Médecine.

Le kermès de la Pharmacopée de Suède, pour la couleur, la forme & la qualité, ressemble au soufre doré. L'alkali fixe aéré n'a point d'action sur le soufre; cependant il devient en quelque sorte caustique avec l'antimoine cru. Si la chaleur de l'ébullition n'est pas suffisante pour chasser l'air acide, au moins le soufre, entraîné par l'alkali, l'éloigne-t-il plus facilement. Ce procédé cependant rend la dissolution plus lente, que lorsqu'on emploie l'alkali caustique. Nous ne doutons pas non plus qu'on ne puisse obtenir le kermès dont nous parlons, avec moins de peine & de dépense, en suivant la méthode indiquée plus haut (*Exp. XXXVI*).

Au reste, nous donnons la préférence à la méthode de Goetling. En la suivant, & en ménageant le soufre, on peut faire subir à ces préparations toutes les variations qu'exige la Médecine, & chacune d'elles aura un caractère distinctif, à moins que le défaut d'attention ne fasse commettre des fautes qu'il est facile d'éviter.



M É M O I R E

SUR LA MESURE DE LA SALUBRITÉ DE L'AIR,

Renfermant la Description de deux nouveaux Eudiomètres;

Par M. ACHARD.

L'ON fait que l'air est nécessaire à la respiration ; & la respiration , pour entretenir le mouvement du sang , source du jeu de toutes les parties du corps animal : leur action réciproque constitue ce que l'on nomme la vie.

Il est prouvé , par des expériences nombreuses , que la qualité de l'air qui le rend propre à la respiration , ne lui est pas essentielle , puisqu'on peut lui ôter cette propriété , sans le priver de ses autres qualités. La respiration & l'inflammation des corps privent l'air en très-peu de temps de sa salubrité , & le rendent impropre à être respiré.

Avant les expériences du célèbre Priestley , l'on attribuoit cet effet à la consommation d'un principe imaginaire , que l'on supposoit être contenu dans l'air commun , auquel on donnoit le nom d'aliment de vie. D'autres crurent en trouver la perte & la diminution dans l'élasticité de l'air ; ce qui est cependant contraire à l'expérience , puisque l'air gâté , soit par la respiration , ou par des corps qui y ont brûlé , est tout aussi élastique qu'il l'étoit avant d'avoir été gâté. Ce qui apparemment a donné lieu à cette idée , c'est que l'air atmosphérique diminue de volume à mesure qu'il devient moins propre à la respiration ; mais cette diminution de volume ne provient pas de la perte d'une partie de son élasticité , & n'est due qu'à la séparation & à la précipitation de l'air fixe contenu dans l'air atmosphérique.

Priestley , Physicien illustre , auquel cette partie de la Physique doit des découvertes de la plus grande importance , a prouvé , par une infinité d'expériences , qui ne laissent lieu à aucun doute , que l'usage principal de l'air dans la respiration est de faire sortir du poumon le phlogistique qui en émane. Ainsi , dans le cas où l'air est saturé de phlogistique , & où par conséquent il ne peut s'en charger en plus grande quantité , il sera impropre à la respiration. Il y sera d'autant plus propre , & par conséquent d'autant plus salubre , qu'il sera moins chargé de phlogistique ; la quantité de phlogistique dont l'air peut se charger , & la vitesse avec la-

quelle il le reçoit, étant en raison de la moindre quantité qu'il en contient.

L'air commun, en se combinant avec le phlogistique, est décomposé, & l'air fixe qu'il contient, & qui auparavant étoit tellement combiné avec ses autres parties composantes, que l'agitation dans l'eau ne pouvoit l'en séparer, se précipite; en sorte que l'eau l'absorbe promptement.

Cette séparation de l'air fixe produit une diminution de volume qui est en raison de la quantité de phlogistique que l'air a reçu. Or, l'air ne pouvant se combiner avec le phlogistique que jusqu'à saturation, & par conséquent avec une quantité déterminée, il suit que la quantité de phlogistique avec laquelle l'air s'est combiné, est en raison inverse de celle qu'il contenoit déjà, & en raison inverse de sa salubrité.

Je ne prétends pas cependant prouver, par ce que je viens de dire, que le phlogistique soit la seule substance qui, étant combinée avec l'air, puisse lui ôter sa salubrité; je suis même très-persuadé du contraire. L'air, chargé des vapeurs de l'acide nitreux ou de l'acide marin fumant, en fournit un exemple. Sans être chargé de phlogistique, il est mortel, parce qu'il est corrosif & détruit les poumons.

Comme c'est cependant, dans la plupart des cas, le phlogistique qui prive l'air de sa salubrité, il étoit extrêmement utile de trouver un moyen de déterminer le degré de salubrité provenant du plus ou du moins de phlogistique. C'est à cet usage que servent les eudiomètres. Ceux dont MM. *Landriani* & *Magellan* ont donné la description, sont construits d'une manière fort ingénieuse; mais leur usage exige des préparatifs que l'on ne peut faire par-tout, & il seroit fort utile de pouvoir construire cet instrument de manière qu'on pût, sans incommodité, le porter toujours sur soi, & qu'au moyen d'une opération qui n'exigeât point de préparatif, l'on pût promptement & aisément déterminer le degré de salubrité d'un lieu quelconque.

C'est par cette raison que j'ai travaillé à la construction d'un eudiomètre d'un usage plus aisé que ceux qu'on connoît déjà. Ceux de MM. *Landriani* & *Magellan* sont fondés sur la propriété qu'a l'air nitreux de diminuer de volume par son mélange avec l'air commun; de manière que cette diminution est en raison inverse de la quantité de phlogistique que contient l'air, & qu'elle devient nulle, lorsque l'air commun est saturé de phlogistique; en sorte que l'on juge de la salubrité de l'air commun ajouté à l'air nitreux, par la différence entre le volume de ces deux sortes d'air avant qu'ils aient été mêlés, & après le mélange. Pour que cette diminution puisse avoir lieu, il faut que le mélange soit en contact avec de l'eau, ou avec une autre substance qui absorbe l'air fixe qui s'est précipité.

Il faut remarquer que ce n'est pas simplement l'air qu'on ajoute à l'air nitreux, qui diminue de volume; mais que l'air nitreux étant décomposé

par son mélange avec l'air qu'on y ajoute , perd aussi , par la précipitation de l'acide nitreux , une partie plus ou moins considérable de son volume. C'est par cette raison que la diminution de volume de ce mélange est si considérable.

La détermination de la salubrité de l'air , au moyen de l'eudiomètre dont je vais donner la description , est fondée sur le même principe ; mais cet instrument a , comme je l'ai déjà dit , l'avantage d'être d'un usage fort aisé , & qui n'exige pas de préparatifs à faire sur le lieu où l'on veut s'en servir.

Cet eudiomètre est composé d'un tube de verre *abcdef* de 4 lignes de diamètre , courbé de la manière que le représente la *fig. 1, Planc. I* ; en sorte que la branche *ac* soit égale en longueur à la branche *ed* , & que chacune ait 7 pouces. Ces deux branches sont parallèles. *g* est un globe de verre de 15 lignes de diamètre , qui se trouve au milieu de la partie *cd* du tube , & qui , par l'ouverture *h* , communique avec l'intérieur du tube. *i* est un globe de verre creux de 12 lignes de diamètre , dont le goulot *K* est usé dans l'ouverture *ab* du tube *abcdef* ; en sorte qu'il le bouche exactement ; *L* est un bouchon de crystal qui est aussi usé dans l'ouverture de ce tube. *Pl. II, fig. 1* ; *n* est un globe de verre creux de 12 lignes de diamètre , qui a en *u* une ouverture qu'on peut boucher avec un bouchon de crystal , & un goulot *opqr* , muni d'un robinet de crystal *st* ; *X* est un flacon de crystal qu'on peut fermer & ouvrir à volonté , au moyen du robinet *YZ*. L'extrémité du goulot du globe est usée dans celle du goulot du flacon *X*. C'est un flacon de crystal fermé avec un bouchon de crystal & rempli d'eau ; il doit contenir environ six ou huit fois la capacité du globe *n* ; *FG* est un cylindre de verre solide de 7 pouces de longueur , & 2 lignes de diamètre. Le tube *abcdef* est fixé sur une petite planche *D'G'F'E'* , dont la longueur *ED* est égale à celle du tube , c'est-à-dire , de 7 pouces , & la largeur *EF* est de 24 lignes.

Cet instrument , avec toutes les parties qui le composent , peut être renfermé dans un étui de 9 pouces de longueur sur 4 pouces de largeur & 3 pouces de hauteur , que l'on peut porter sur soi sans incommodité.

Avant de mettre cet instrument dans l'étui , l'on remplit , à la manière ordinaire & connue de tous les Physiciens , le flacon *X* d'air nitreux ; l'on ferme le robinet , & l'on y laisse assez d'eau pour qu'elle le couvre , lorsqu'on renverse le flacon.

Le flacon *C* doit être rempli d'eau , de même que le tube *abcdef* & la boule *g* ; l'on ferme les deux ouvertures *ab* & *ef* de ce tube avec les bouchons de crystal *L* & *m*.

Lorsqu'on veut faire usage de cet instrument , & déterminer le degré de pureté de l'air dans un endroit où l'on se trouve , l'on met le goulot du globe *n* dans l'ouverture du flacon *X* ; & après avoir ouvert le robinet *st* , l'on remplit d'eau le globe *n* par l'ouverture *u* , afin que l'air

qui pourroit rester entre les deux robinets sorte, & que tout cet espace soit rempli d'eau. Cela étant fait, l'on ferme l'ouverture *u*, & l'on ouvre le robinet du flacon X; l'eau descend dans le flacon, & la boule *n* se remplit d'air nitreux: l'on ferme alors les robinets du flacon & du globe; l'on ôte le bouchon de l'ouverture *ef* du tube *abcd ef*, & l'on y fait entrer le goulot *opqr* du globe *n*. Cela étant fait, l'on remplit le globe *i* d'eau, qu'on en fait ensuite ressortir, en le tenant l'ouverture en bas, afin qu'il se remplisse de l'air qu'on veut examiner; l'on ôte alors le bouchon *L* de l'ouverture *ab* du tube *abcd ef*, & l'on y joint la boule *i*, après quoi l'on renverse tout l'instrument, de manière que l'air contenu dans les globes *i* & *n* entre dans le globe *g*, ce qui est nécessaire pour accélérer le mélange de ces deux sortes d'air: ensuite l'on incline cet instrument de manière que l'air entre dans le globe *n* & la branche *fed* du tube; l'on ôte alors la boule *i* du tube; l'eau descendra dans la branche *ac*, à mesure que le volume du mélange des deux airs diminuera. Lorsqu'elle restera stationnaire, l'on tiendra la planche sur laquelle l'air est fixé dans une situation verticale, & l'on reconnoîtra qu'elle y est, au moyen du petit pendule *HI* attaché à la planche. Enfin, l'on fera descendre le cylindre *FG* dans la branche *ac* du tube, jusqu'à ce que l'eau soit à la même hauteur dans cette branche & dans la branche *ed*. La différence entre la longueur de la colonne d'air dans la branche *ed* & celle de la hauteur d'une colonne d'air dans ce même tube, dont le volume est égal à celui du globe *i*, indique la diminution du volume du mélange, & par conséquent le degré de salubrité de l'air, ou, pour parler plus exactement, la quantité du phlogistique qu'il contenoit.

Dans le cas où la diminution du volume seroit telle, que le volume du mélange seroit moindre que le volume de l'air ajouté à l'air nitreux (ce qui, à l'égard de l'air atmosphérique, n'aura jamais lieu, & ne pourroit arriver que si l'on vouloit se servir de cet instrument pour déterminer la diminution du volume d'un mélange d'air nitreux & d'air déphlogistique); dans ce cas, dis-je, lorsque l'eau dans la branche *ac* du tube resteroit stationnaire, l'on rempliroit ce tube d'eau; on le boucheroit, & l'on feroit entrer l'air du globe *n* dans la branche *ac*: la hauteur de la colonne d'air indiqueroit alors la diminution du volume du mélange.

Pour ce qui regarde l'échelle qu'on pourroit fixer à cet eudiomètre, il est si aisé de la construire, que je ne crois pas avoir besoin de m'étendre beaucoup sur cet article. Je me contenterai donc de dire qu'on marque l'endroit où se trouve la partie inférieure de la colonne d'air dans la branche *ed*, lorsque le mélange est tel, qu'il ne diminue point de volume, & l'endroit où elle se trouve, lorsque l'air ajouté à l'air nitreux contient une quantité de phlogistique telle qu'il diminue de la moitié du volume; en sorte que le volume du mélange soit égal aux trois

quarts du volume des deux fortes d'airs mêlés. L'on pourra diviser l'espace entre ces deux points en un certain nombre de parties de différentes dimensions auxquelles on l'appliquera, & qui feront correspondantes & comparables.

Comme l'usage de l'eudiomètre exige la connoissance de la température du lieu, l'on peut attacher à la planche sur laquelle est fixé le tube *abcdef*, un thermomètre de mercure.

L'avantage de cet eudiomètre sur ceux qu'ont imaginés plusieurs Physiciens, est, comme je l'ai déjà remarqué, d'être portatif, & tel que, par une opération prompte & aisée, qui demande peu de préparatifs, l'on peut déterminer le degré de phlogistication de l'air dans un endroit quelconque.

Tous ceux qui se sont occupés à faire des expériences avec les eudiomètres à air nitreux, auront remarqué que la qualité de l'air nitreux produit une très-grande différence dans les résultats. Comme il est presque absolument impossible de se procurer, par plusieurs opérations successives, de l'air nitreux qui ait toutes les propriétés dans le même degré, il est aussi très-difficile de faire des expériences dont les résultats soient comparables, à moins qu'on ne se serve pour ces expériences de l'air nitreux dégagé par la même opération.

Ce défaut de tous les eudiomètres à air nitreux, m'a engagé à travailler à un autre eudiomètre, dont l'usage n'exigeât pas l'air nitreux. Avant d'en donner la description, j'exposerai en peu de mots la théorie sur laquelle il est fondé.

L'air commun, en se combinant avec le phlogistique, diminue de volume lorsqu'il touche un corps, par exemple de l'eau ou une lessive caustique, avec lequel l'air fixe, dont la précipitation occasionne la diminution de volume, peut se combiner. La quantité de phlogistique que l'air peut recevoir, ou qui est nécessaire pour sa saturation, est en raison inverse de celle qu'il en contient déjà, & la diminution de son volume est dans le même rapport.

Ainsi, un instrument construit de manière qu'on puisse déterminer la diminution du volume d'une quantité connue d'air, lorsqu'on le sature de phlogistique, seroit très-propre à fixer la quantité de phlogistique que contenoit cet air, & par conséquent son degré de salubrité.

L'instrument dont je vais donner la description, me paroît très-propre à cet usage, & il me semble, par les raisons que j'ai déjà détaillées, autant que par sa simplicité & par la facilité de son usage, mériter la préférence sur les autres eudiomètres.

Planc. II, fig. 2. Un vase de verre *bdef* d'une figure ovale, dont le grand diamètre est de 3 pouces & le petit diamètre de 2, a, à la partie supérieure, un goulot *abcd* qu'on peut fermer exactement avec un bouchon de crystal qui y a été usé. Ce bouchon est traversé, suivant sa

longueur, par un fil d'argent qr de demi-ligne de diamètre; à l'extrémité q de ce fil est soudée une petite assiette de 2 pouces de diamètre, & d'environ 1 pouce de profondeur.

À l'extrémité r se trouve un petit rebord d'environ 1 ligne. Le fil d'argent doit être cimenté dans le bouchon de crystal, de manière qu'il ne reste pas de passage à l'air, avec un ciment que la chaleur n'altère pas. À la partie inférieure du vase $bcfd$ est scellé hermétiquement le tube de verre $efgh$ de 2 lignes de diamètre, recourbé en angle droit en h ; en sorte que fA soit d'1 pouce, & hg de 3 pouces: l'extrémité g de ce tube est scellée hermétiquement, & à angle droit, au tube de verre $gkli$, dont la hauteur gk est d'1 pouce, & le diamètre d'1 demi-pouce: $klmn$ est un tube de verre soudé à la partie supérieure du tube $gkli$; son diamètre est de 2 lignes, & sa hauteur mk de 2 pouces; la partie supérieure de ce tube est renflée, en sorte que la renflure forme une boule $mopn$ d'environ 1 pouce de diamètre. Cette boule a, à sa partie supérieure, une ouverture qu'on peut fermer exactement.

Le vase $bdef$ avec le tube $efghi$ est attaché à une planche $WYXZ$; à laquelle est fixé un fil à plomb HI , qui sert à la mettre dans une position verticale, de même qu'un thermomètre $n'o'$, qui indique la température du lieu. Cet instrument est placé dans un étui, qui, outre cela, doit contenir une petite pincette, un petit flacon avec de l'eau, un autre flacon avec de l'esprit-de-vin, & un troisième flacon avec de petits morceaux de phosphore d'urine, de la grandeur d'une grosse tête d'épingle. Tous ces flacons doivent être bouchés avec des bouchons de crystal (1).

Fig. 3. Un tube $a'b'c'd'$ de verre bien cylindrique d'environ 2 lignes de diamètre, & de 6 pouces de longueur, ouvert à sa partie supérieure ab , & garni d'un robinet de laiton à sa partie inférieure $c'd'$, est fixé sur une petite planche $f'g'h'i'$, divisée en lignes.

Toutes les pièces que je viens de nommer, peuvent être renfermées dans un étui de 4 pouces de hauteur sur 6 de largeur & autant de longueur. Avant de placer l'instrument dans l'étui, l'on doit verser, par l'ouverture du vase $bdef$, autant d'eau qu'il en faut pour què, lorsque la planche $WYXZ$ est dans une position verticale, l'eau dans le vase & dans le tube efh soit à la hauteur de la ligne horizontale stV , & fermer ensuite les ouvertures op & $abcd$.

Pour faire usage de cet instrument, l'on débouche le vase $bdef$ & la boule $opmn$; l'on chasse l'air contenu dans ce vase, en soufflant par l'ouverture op ; l'eau montant alors dans le vase $bdef$, en fait sortir l'air; l'on bouche alors ce vase de manière qu'il reste plein d'eau. Lorsqu'on se trouve dans l'endroit où l'on veut s'en servir, il suffit d'ouvrir le vase $bdef$;

(1) Nouv. Mem., 1778.

l'air y entre alors, & remplit l'espace *b s t d*. Lorsque l'eau est en repos, l'on ferme ce vase, en mettant auparavant sur le petit rebord *r* du fil d'argent *q r*, un petit morceau de phosphore; ensuite l'on verse un peu d'esprit-de-vin dans l'assiette *q*, & on l'allume; la chaleur se communique par le fil *q r* quelques minutes après au rebord *r*, & allume le phosphore; le phlogistique qui se dégage, sature l'air, & le fait diminuer de volume. Après quelques minutes, l'on agite cet instrument, afin de faciliter l'absorption de l'air fixe précipité; & afin de refroidir l'air & le vase *b a e f* qui s'échauffe un peu par l'inflammation du phosphore, la diminution du volume de l'air occasionne un abaissement de l'eau dans le tube *m n k l*. Lorsque l'eau dans ce tube reste à la même place, l'on met l'ouverture du robinet *k*, fixé au tube *a' b' c' d'* dans l'ouverture du globe *o p m n*; l'on remarque la hauteur de l'eau dans le tube, & l'on ouvre le robinet, qu'on laisse ouvert jusqu'à ce que l'eau soit de niveau dans le vase *b e f d*, & dans le tube *m n k l*. Cela étant fait, l'on ferme le robinet, & la quantité d'eau qui est sortie du tube, & qui est déterminée par l'abaissement de l'eau dans ce tube, fait connoître de combien l'air contenu dans le vase *b e f d* a diminué de volume. Cette diminution est, comme je l'ai déjà dit, en raison inverse de la quantité de phlogistique que contenoit l'air, & par conséquent en raison inverse de sa salubrité.

Il est aisé de rendre ces eudiomètres comparables; il suffit, pour cet effet, d'appliquer au tube *a' b' c' d'* une division telle que l'espace qu'occupe chaque degré dans le tube, ait un rapport constant & fixe à la quantité d'air contenu dans le vase *b e f d*.

Avant de terminer ce Mémoire, il est nécessaire de répondre à quelques objections qu'on pourroit me faire contre l'usage de cet eudiomètre.

La première est que cet instrument n'est pas d'un usage assez général, & ne peut servir que pour déterminer la salubrité de l'air qui l'entoure. Je répons, qu'il est fort aisé de faire entrer dans le vase *b e f d* toute sorte d'air dans un flacon ou dans une vessie. Ceux qui ont fait des expériences de cette espèce n'y trouveront aucune difficulté; en sorte qu'il seroit inutile d'entrer dans un plus grand détail à cet égard.

Seconde Objection. L'inflammation ne pouvant se faire dans de l'air chargé d'une quantité de phlogistique moindre que celle qui est nécessaire pour sa saturation, il s'ensuit que cet instrument ne pourra servir qu'à déterminer le degré de phlogistication de l'air, qui contient beaucoup moins de phlogistique qu'il n'en faut pour qu'il en soit saturé. Cette objection seroit fondée, s'il falloit saturer l'air de phlogistique par l'inflammation d'une autre substance que le phosphore, qui effectivement ne s'enflammeroit pas, quoique l'air ne fût pas encore saturé de phlogistique; mais la grande inflammabilité du phosphore, & la disposition de son phlogistique à se séparer fort aisément de l'acide auquel il est uni, fait

que, sans inflammation sensible, & dans de l'air phlogistique jusqu'à un certain point, il brûle insensiblement, & communique à l'air du phlogistique, tant qu'il est capable d'en recevoir, & par conséquent jusqu'à ce qu'il en soit entièrement saturé. Je me suis assuré, par un grand nombre d'expériences, de la vérité de ce que je viens de dire.

Troisième Objection. La diminution du volume de l'air, lorsqu'on le charge de phlogistique, n'étant pas considérable, les degrés que cet eudiomètre indiquera, seront trop petits pour être assez exacts. Je réponds qu'on peut, en diminuant le diamètre du tube *a' b' c' d'*, donner une étendue considérable à chaque degré, & remédier de cette manière au défaut d'exactitude.

SECONDE SUITE DE LA LETTRE

DE M. LE BARON DE MARIVETZ,

A M. SÉNÉBIER,

*Ministre du Saint-Evangile, Bibliothécaire de la République de Genève,
Membre de la Société Hollandoise des Sciences de Haarlem.*

LES observations que j'ai eu l'honneur de vous présenter, Monsieur, dans le Journal précédent, étoient applicables aux deux premiers alinéa de la page 202 du Journal de Physique du mois de Septembre 1769, & à tout ce qui est compris depuis la page 207 jusqu'au n°. 8 de la page 211. Je reprends votre Mémoire au dernier alinéa de la page 202, & je le suivrai par ordre jusqu'à la fin de la page 206. Tout ce qui suit ayant déjà reçu la réponse, je passerai à cet alinéa, & je suivrai votre marche jusqu'à la fin du Mémoire. L'ordre & la clarté ont exigé cette légère interversion. Ce que nous avons dit ne regarde que la théorie de la lumière; ce que nous avons à dire a de très-grands rapports avec la théorie des couleurs. J'indiquerai avec exactitude les pages & les alinéa, ou le n°.

Il n'y a eu jusqu'à M. Euler, dont nous adoptons en grande partie les principes, que deux hypothèses reçues par les Physiciens modernes pour expliquer les couleurs de la lumière, l'hypothèse de Newton & celle de Mairan. Le premier de ces Philosophes attribue les couleurs de la lumière à la diversité des rayons dont elle est composée, & la différence
de

de ces rayons entr'eux à la différente densité des molécules qui composent chacun d'eux ; il ne suppose point de différens degrés de vitesse dans chacun de ces rayons. Mairan au contraire, dont vous adoptez l'opinion comme une hypothèse qui n'est point à l'abri des difficultés, mais qui vous paroît en avoir le moins, n'attribue la diversité des couleurs qu'à la différence des vitesses avec lesquelles les rayons sont lancés du soleil. Il n'admet point la différence de densité entr'eux. Ces deux Savants supposent donc également le mouvement local & de translation des molécules de la lumière, depuis le soleil jusqu'à nous.

Notre théorie diffère de ces deux hypothèses. Nous soutenons qu'il est démontré que ce n'est ni à l'une ni à l'autre de ces causes qu'il faut rapporter la diversité des couleurs que produit la lumière réfractée par le prisme, ou de celles qui se produisent dans les pénombres. Nous démontrons que cette diversité des couleurs est l'effet de trois causes : 1°. de la grandeur de la partie, soit du soleil, soit du ciel, qui, par l'ouverture de la chambre obscure, éclaire l'endroit où on apperçoit ces couleurs ; 2°. de la différence d'incidence sur la surface du prisme, & dans les autres cas, de la différence d'inflexion de la lumière ; 3°. de la nature de la différence d'épaisseur du milieu diaphane. Cette dernière cause, par exemple, dans les expériences du prisme, peut seule expliquer pourquoi les deux extrémités du spectre solaire ne sont pas de la même couleur. Nous concevons le violet comme un rouge plus foncé, ou le rouge comme un violet plus vif. Il faut observer en effet que ces deux extrémités du spectre sont aux confins de la lumière & de l'ombre : c'est-là que la lumière s'affaiblit de plus en plus par le mélange de l'ombre ; & l'épaisseur du prisme agit tellement sur les couleurs de ces extrémités, qu'en renversant le prisme, les couleurs qui étoient en haut se trouvent en bas, & vice versa.

Avant nous, Mariotte avoit remarqué qu'il y a deux suites de couleurs pour passer du blanc au noir : l'une, le blanc, le bleu & le violet ; l'autre, le blanc, le jaune & le rouge. Selon nous, ces deux suites sont produites, l'une par les bandes ou les segments de la moitié du disque, le prisme étant tenu horizontalement, *tom. IV, f. 147, Planc. XX.*

Notre théorie étant solidement établie sur les preuves insérées dans notre second volume, ces mêmes preuves détruisent fondamentalement l'hypothèse de Newton & celle de Mairan, que vous aviez donc bien raison de ne pas regarder comme à l'abri de difficultés, quoiqu'elle en souffrît moins que la première.

Page 203, premier alinéa. Je suis d'autant moins étonné, Monsieur ; que vous n'entrepreniez point d'expliquer comment les sept rayons sont ramifiés par le prisme, que vous-même vous paroissez assez porté à n'en admettre que trois dans vos Mémoires Physico-Chymiques, ainsi que je

J'ai déjà remarqué (1). Quant à nous, à qu'il est impossible de concevoir cette tamification, nous nions très-affirmativement que la lumière soit composée, ni de sept rayons, ni même de trois sortes de rayons. Nous avons accumulé sans mesure dans notre quatrième volume les preuves sur lesquelles nous nous appuyons pour le nier. Si le rayon rouge, ou, pour parler plus exactement, si le faisceau, la portion de lumière qui nous paroît rouge dans le spectre solaire, est moins courbée que celle qui nous fait voir le violet, ce n'est pas parce que ses molécules ont une plus grande vitesse, ni parce que ses rayons sont plus réfringibles. Ces suppositions sont fondées sur cette autre supposition, que les molécules de la lumière sont lancées jusqu'à nous par le soleil, & qu'elles traversent l'espace avec une vitesse inconcevable. Ces deux suppositions en exigent une troisième; c'est que ces balles sont lancées avec des vitesses différentes, sans que les plus lentes soient rencontrées sur la route par celles qui vont le plus vite; que ces rayons qui s'avancent avec différentes vitesses, sont cependant parallèles lorsqu'ils deviennent rayons incidents, ou, si l'on veut (car, en fait de supposition, on a toujours à choisir), on peut supposer que ces balles sont de densités différentes. Nous rejettons toutes ces hypothèses dont l'esprit peut se servir pour amuser la curiosité, mais dont la raison ne se satisfait pas; nous expliquons tous les phénomènes des couleurs par des principes simples, clairs, évidemment démontrés. Nous avons prouvé, par une théorie fondée sur des calculs rigoureux, tom. IV, fig. 148, que la diversité de couleurs des deux extrémités du spectre solaire, est l'effet des trois causes que nous venons de faire connoître, & que cette diversité de couleur naissoit particulièrement du non-parallélisme des rayons incidents; phénomène qui n'a été soupçonné par aucun des Auteurs qui ont écrit sur cette matière: & c'est pour n'avoir pas connu cette vérité; c'est pour avoir toujours supposé ces rayons parallèles, qu'ils sont tous tombés dans le même paralogisme, en attribuant à différentes densités inconcevables, ou à différentes vitesses inadmissibles, des effets qu'il falloit déduire du non-parallélisme des rayons. En effet, n'est-il pas évident que, lorsque plusieurs rayons de lumière agissent sur une surface, leur action est d'autant plus vive, qu'ils approchent plus de la perpendiculaire, & que cette action doit varier comme les angles d'incidence; que par conséquent les plus obliques seront les plus foibles? Rien n'est plus simple, plus clair, plus démontré que cette théorie.

C'est, dites-vous, Monsieur, une loi de la Nature d'agir d'une manière analogique dans des cas qui peuvent se ressembler. Nous changerons, s'il vous plaît, quelque chose à cette phrase; nous dirons que, dans tous

(1) Voy. *Mém. Physico-Chymiques*, tom. III, page 314.

les phénomènes qui se ressemblent parfaitement, la Nature agit de la même manière: car des phénomènes qui se ressemblent parfaitement, sont les mêmes; & comme ils se ressemblent dans toutes leurs parties, ils doivent avoir les mêmes éléments & les mêmes causes: ils ne seroient donc alors que la répétition l'un de l'autre. Mais sans presser ainsi les analogies, on peut trouver des rapports entre les loix de la Nature qui régient différents phénomènes qui ne se ressemblent pas parfaitement. Avant d'examiner si nous avons été heureux dans notre manière de saisir ces rapports, permettez que je vous fasse observer un petit paralogisme qui vous est échappé. *Le système de la différente vitesse des rayons pour produire les différentes couleurs, peut être préférable à tout autre; & vous ajoutez deux lignes plus bas: La différence des couleurs dépendra de la différence des parties constituantes* (1). Ici vous admettez évidemment les deux hypothèses. Or, ce n'est pas préférer un système à un autre, que de les invoquer en même temps tous deux pour expliquer le même fait. Passons à ces analogies que vous nous opposez, & sur lesquelles nous nous appuyons, autant qu'il convient de le faire sur des analogies.

Les ondes sonores ne se mêlent pas dans l'air; il en est de même des ondulations de l'éther dans lesquelles nous faisons consister la lumière. Les sons aigus ne diffèrent des sons graves que par la différence de vitesse de leurs oscillations; mais ils ne se propagent pas dans l'air avec plus de vitesse, comme l'analogie devoit l'exiger dans votre hypothèse. D'après elle, on devoit déduire analogiquement que les sons aigus ont plus de vitesse que les sons graves. L'expérience prouve que tous se propagent avec la même rapidité, en s'éloignant du corps sonore. La seule différence entr'eux consiste dans la fréquence des vibrations dans un temps donné. Ici donc l'analogie que vous invoquez, s'explique nettement en notre faveur & contre vous. Nous disons, avec M. Euler, que la différence des couleurs consiste dans la différence du nombre des vibrations de l'éther dans un temps donné, & nous ne concluons point de cette différence de fréquence de vibrations, une différence de vitesse dans la propagation des rayons sonores, parce que l'éther élastique n'est point transporté du corps lumineux à nous, de même que l'air sonore n'est point transporté du corps sonore à notre oreille. Voilà véritablement des rapports d'analogie.

Nous avons établi, dans notre second volume, qui traite de la Phy-

(1) Mémoires Physico-Chymiques, tom. II, page 297. On peut soupçonner très-probablement que le rayon violet est plus composé que les autres, ou plutôt: que la matière qui le forme est moins homogène, & qu'il offre plus de prise que les autres au jeu des affinités; en offrant plus de liens propres à l'unir aux différentes parties des végé-

sique céleste, que le fluide éthéré a un mouvement de circulation autour du soleil; mouvement par lequel il devient le déferent des planètes. Ce mouvement de circulation peut être assimilé au mouvement de circulation de l'atmosphère autour du globe; le premier ne rend pas l'éther lumineux, & le second ne rend pas l'air sonore; mais ces deux fluides sont élastiques l'un & l'autre, & le mouvement vibratoire du premier le rend lumineux comme le mouvement vibratoire du second le rend sonore. La différence des effets tient à la différence des sensations, & celle-ci est produite par la différente nature des molécules constituantes des deux fluides, & par la construction, par le mécanisme des organes des deux sensations.

Tout ce qui suit, c'est-à-dire, tout ce qui se trouve dans votre Mémoire, depuis le premier alinéa de la page 204, jusqu'au second alinéa de la page 205, nous devient totalement étranger, après les observations que je viens d'avoir l'honneur de vous faire. Toutes vos objections supposent l'émission; & loin de la prouver, vous rapportez des expériences qui la rendent très-douteuse, & d'autres qui présentent quatre suppositions, & dont on ne peut rien conclure. Notre théorie ne nous laisse point redouter que nous nous trouvions jamais réduits à de tels embarras, & à l'échouer de tant de *peut-être*.

Nous établissons très-positivement, que la lumière n'a point de mouvement progressif; nous prouvons que ce mouvement progressif n'est qu'une hypothèse précaire, très-révoltante, qui répugne à la saine Physique; que cette hypothèse n'a été invoquée que dans l'embarras d'expliquer des phénomènes qu'elle n'explique pas d'une manière satisfaisante; qu'elle n'explique pas tout; que les explications qui s'en déduisent, exigent un tissu d'autres suppositions; que plusieurs se trouvent contradictoires entr'elles, &c. &c. &c. Nous expliquons clairement, physiquement, & surtout sans supposition, tous ces phénomènes. Nous le répétons donc, la lumière n'a point de mouvement progressif, si l'on conçoit ce mouvement comme le transport réel de ses molécules; mais sa propagation est successive. C'est ainsi que le mouvement se transmet le long & à travers d'une longue file de billes d'ivoire, ou de toute autre matière, & particulièrement à travers de l'air dans le phénomène du son. Dans ces deux cas, les billes & les molécules de l'air n'éprouvent point de translation effective. On objectera en vain que les molécules élastiques de l'éther ne sont pas rangées en ligne droite; il est aisé de démontrer, comme nous l'avons déjà dit, que, dans l'arrangement tétraédral, le plus compact de tous, il ne peut résulter d'une impulsion primitive donnée à une molécule de l'éther, qu'une direction en ligne droite. (*Voyez le dernier Journal*). Enfin, pour joindre l'expérience à la théorie, le son se propage en ligne droite à travers les molécules de l'air, quel que soit leur arrange-

ment, & dans tous les mouvements de l'atmosphère. Je crois inutile, Monsieur, de prévoir que vous pourriez me faire quelques observations sur quelques différences entre la propagation du son & celle de la lumière. Vous êtes trop Physicien pour ne pas lever les difficultés apparentes qui peuvent se présenter, & qui naissent des obstacles & de leur nature.

La suite au Mois prochain.

OBSERVATIONS

*Sur l'Eau obtenue de la Combustion de l'Air inflammable
& de l'Air déphlogistiqué ;*

Par M. DE LA MÉTHERIE, D. M.

M. MACQUER, en interposant une soucoupe de porcelaine dans la flamme du gaz inflammable, y remarqua des gouttelettes d'eau. Dans mes expériences pour prouver que l'air inflammable se trouve dans les métaux uni à l'air fixe & à un principe aqueux, & qu'il est le vrai phlogistique de Stahl, j'ai aussi obtenu beaucoup d'eau, en faisant brûler cet air contre une glace (1). Je pensois que cette eau étoit dans l'air inflammable. M. Cavendish a répété en grand ces procédés. La combustion de l'air inflammable & de l'air déphlogistiqué lui ont donné une certaine quantité d'eau ; d'où il a conclu que ces deux airs étoient réellement changés en eau. MM. Monge, de la Place & Lavoisier, ont adopté son opinion. MM. de la Place & Lavoisier ont obtenu environ 4 gros $\frac{1}{2}$ d'eau de la combustion de 30 pintes d'air inflammable, & de 15 à 18 d'air déphlogistiqué : ils prétendent même avoir décomposé l'eau. Ayant placé de la limaille d'acier avec de l'eau sous une cloche pleine de mercure, la limaille a été réduite en chaux, ce qui ne se peut que par le moyen de l'air déphlogistiqué ; & il y a eu de l'air inflammable de produit. Ces deux gaz paroissent à ces Messieurs être provenus de la décomposition de l'eau. Analysons ces expériences, & voyons si les conséquences qu'on en a tirées sont rigoureusement démontrées.

Lorsque j'ai retiré l'air inflammable du fer par le moyen de l'eau (*ibid.*),

(1) Journ. de Phys., Septembre 1781 & Janvier 1782.

je mettois de l'eau de Seine clarifiée & de la limaille d'acier dans un flacon, & l'air inflammable se dégageoit. Je ne savois si cette action étoit due à l'eau seule ou au gaz, sur-tout à l'air fixe dont elle est toujours imprégnée. Pour lever mes doutes, je mis de cette même limaille dans de l'eau de chaux; & depuis dix-huit mois elle n'a point été altérée, & il n'y a point eu d'air inflammable de produit. De l'eau distillée, & mise toute bouillante dans un flacon avec de la limaille, ne l'altère pas. Ainsi, dans l'expérience rapportée, l'eau n'a pas agi sur le fer. Ces Messieurs ne sauroient en conclure la décomposition de ce fluide.

La première expérience ne me paroît pas prouver davantage qu'il y ait eu de l'eau produite. Il est plus vraisemblable que cette eau est contenue dans l'air inflammable & l'air déphlogistiqué. Effectivement, nous savons qu'il n'y a point d'air qui ne contienne de l'eau. Les expériences suivantes ne permettent pas de douter que ces deux gaz en particulier n'en contiennent beaucoup.

J'ai pris de l'alkali végétal bien desséché, & placé dans un tube que je tenois échauffé. J'ai fait passer par ce tube l'air inflammable; l'alkali a été sensiblement humecté. La même chose a eu lieu avec l'air déphlogistiqué.

M. de Sauffure (Hygrométrie, page 170) a fait la même observation sur l'air inflammable. Son hygromètre, exposé à cet air, a donné 4° de plus vers l'humide que dans l'air commun.

On répondra peut-être que, 1°. cette petite portion d'humidité que contiennent ces airs ne peut être comparée à la petite quantité d'eau qu'on obtient par leur combustion, laquelle est à-peu-près égale au poids de ces airs, qui, 2°. ont presque disparu.

Je conviens que cette quantité d'eau est considérable, relativement au volume d'air qu'on a brûlé; mais il est très-possible qu'elle y soit contenue. M. Lambert (Mém. de Berlin, 1769) a prouvé qu'un pied cube d'air commun peut tenir en dissolution jusqu'à 399 grains d'eau (1) : or; on n'en a retiré que 300 & quelques grains d'un pied cube & demi d'air. Il est vrai que ces gaz ne font pas à ce même degré d'humidité, suivant les observations de M. de Sauffure & les miennes; mais il y a une grande différence dans les opérations. Ces airs, soumis aux expériences hygrométriques, conservent toujours la plus grande partie de leur humidité, avec laquelle ils ont la plus grande affinité; au lieu que, dans leur combustion, ils sont obligés de la toute abandonner. Ainsi, il est donc très-possible que ces 330 grains d'eau se trouvent dans le volume d'air qu'on a employé.

(1) M. de Sauffure, il est vrai, ne pense pas de même; cependant le travail de M. Lambert paroît exact.

Mais que devient cet air qui est réduit à un si petit volume ? nous l'ignorons parfaitement. M. Scheele prétend que l'air déphlogistiqué traverse les vaisseaux. M. de la Rochefoucault a observé que les cornues de grès sont perméables à l'air fixe. M. Darcet a brûlé des diamants (qui paroissent contenir de l'air inflammable) dans des vaisseaux de porcelaine fermés hermétiquement, & les vaisseaux se sont trouvés entièrement vuides : d'ailleurs tous les gaz, dans leurs combinaisons, perdent beaucoup de leur volume ; & effectivement, pour que l'air se trouve en si grande quantité dans les corps, il faut bien qu'il y occupe un espace infiniment moindre, que lorsqu'il est sous forme élastique. Ajoutons que le poids de l'eau obtenue n'est point égal à celui des airs employés. 15 à 18 pintes d'air déphlogistiqué forment un demi-pied cube (le pied cube est de 35 pintes), & 30 pintes d'air inflammable¹ donnent presque 1 pied cube. L'air déphlogistiqué est d'un poids un peu plus considérable que celui de l'air commun dont M. Lambert estime le pied cube peser le $\frac{1}{12}$ d'une livre, ou 768 grains. Ainsi, l'air déphlogistiqué employé sera environ de 400 grains. L'air inflammable, tiré du fer & de l'acide vitriolique, pèse six fois moins que l'air commun ; par conséquent celui employé dans l'expérience sera plus de 100 grains. Ainsi, l'eau n'a pas égalé tout-à-fait les deux riers du poids de l'air employé : d'ailleurs, il doit y avoir toujours beaucoup d'erreurs dans des expériences aussi délicates, quelque exactitude qu'on y apporte.

Concluons que les faits qu'on avoit cru prouver, que la combustion des gaz inflammable & déphlogistiqué formoit de l'eau, ne sont pas entièrement convaincants. De grands Physiciens, au nombre desquels est Newton, avoient cru la pouvoir convertir en terre. Les expériences répétées ont fait voir que cette terre étoit étrangère à l'eau. Nous sommes bien éloignés de penser que les corps qu'on appelle les quatre éléments soient inaltérables, & ne puissent se décomposer : mais n'admettons ces décompositions que sur des faits bien constatés.

N. B. *Fautes à corriger dans mon Mémoire du mois de Novembre dernier.*

¹ Page 388, ligne 33, or métallique, effacez métallique.
Page 389, ligne 6, dans les végétaux, lisez dans les métaux.



OBSERVATIONS LITHOLOGIQUES
SUR LE TERRITOIRE DE NISMES (1);

Par M. le Baron DE SERVIÈRES.

Lapides excavant aquæ, & alluvione paulatim terra consumitur.

JOB. Cap. XIV, vers. 19.

DE même que l'*Histoire Civile* de notre Pays mérite d'être étudiée préférablement à celle des anciens Peuples & des Nations étrangères, ainsi l'*Histoire Naturelle* d'une Province ou d'un Diocèse est plus intéressante pour ses habitants, que celle des régions lointaines: aussi les progrès en ce genre ne datent que de l'époque où l'on a commencé à faire l'*Histoire Naturelle* par cantons & départements. C'est l'unique moyen d'arriver à la connoissance exacte du sol & des productions du Royaume, & de pouvoir un jour en dresser l'*Histoire générale*. Convaincu de cette importante vérité, j'ai toujours eu pour but d'approfondir l'*Histoire Naturelle* des Provinces où j'ai eu occasion de voyager. Dans cette vue, pendant mon séjour à Nîmes, je me suis beaucoup appliqué à l'examen *Lithologique* du territoire de cette Ville. L'origine des *monticules caillouteux* qui l'avoisinent, m'a déjà fourni le sujet d'un Mémoire: aujourd'hui, je donnerai plus d'étendue & de développement à mes premiers aperçus; en outre, je traiterai de quelques nouveaux objets.

§. I^{er}. *Monticules caillouteux de Nîmes.*

Je crois avoir suffisamment prouvé que les *cailloux quarzeux* répandus & amoncelés dans les environs de Nîmes sont venus du Rhône. Néanmoins j'ajouterai un fait bien décisif: ce sont les *laves poreuses* & autres *scories volcaniques* qu'on trouve en assez grande quantité dans les *atterrissements de Bouillargues* & de *Vauvert*. Personne n'ignore que ces sub-

(1) Sous la dénomination de *territoire de Nîmes*, je comprends les *Monticules caillouteux* & *calcaires* dont il est parlé dans ce Mémoire, avec la *vallée* ou *plaine* qu'ils renferment.

rances sont entraînées dans le *Rhône* par l'*Ardèche*, & par d'autres torrents du *Vivarais* : donc les laves de *Vauvert* appartiennent incontestablement au *Rhône*.

Une liste des principales matières qui composent les atterrissements de *Vauvert*, va servir de confirmation à mon système. Ces dépôts offrent :

1°. Des cailloux vitrescibles de diverses sortes. 2°. Des cailloux quartzeux décomposés. 3°. Des schistes. 4°. Des *Variolites* en grand nombre. 5°. Des laves & autres déjections volcaniques. 6°. Des cailloux calcaires & bleuâtres & grisâtres. 7°. Des grès roulés. 8°. Divers poudingues quartzeux, dans l'intérieur desquels on voit des graviers décomposés. 9°. Diverses brèches calcaires.

10°. Des bancs & monticules prodigieux de *sable gris*, mêlés de quelques lits de *cailloux* & de *marne*, & à feuillettes ondulants. Quelques parties de ce *sable* ont subi un commencement de décomposition.

11°. Des monticules coniques de *sable gris* fort élevés, situés au N. E. de *Vauvert*. Il s'y trouve des lits rares & fort minces de *cailloux* très-petits pour la plupart.

12°. Des grès tendres & naissants dans les bancs sablonneux. Plusieurs de ces grès commencent à se pourrir.

13°. Dans ces bancs & monticules de *sable*, on rencontre des *huîtres* & autres *coquilles marines*. Quelques-unes de ces *coquilles* sont chargées de *balanites* ou *glands de mer* : on y trouve aussi des *cornets de Saint-Hubert* pétrifiés.

14°. Un poudingue calco-quartzeux, avec *cammes*, *vis* & autres *coquillages marins* au N. E. de *Vauvert*, sous le pic d'*Estienne* au valat de l'*Arène*.

15°. En creusant des puits dans ces bancs de *sable*, on trouve fréquemment d'énormes *géodes calcaires* de couleur grisâtre comme celles de *Ramusat*. L'intérieur de ces *géodes* contient de l'eau & un anneau circulaire de *crystaux spathiques rhomboïdaux*. Ces *géodes* ne paroissent point avoir été roulées, mais plutôt avoir pris naissance dans les *sables*.

16°. Dans les bancs & monticules de *sable*, on voit une quantité considérable de *cailloux quartzeux* de différentes grosseurs, passés les uns à l'état d'*argille*, les autres à celui d'*argille marneuse*, à cause des matières calcaires que les eaux y ont infiltrées.

De tous ces faits, je tire deux conséquences.

1°. Que les atterrissements & monticules caillouteux & sablonneux qui règnent depuis le *Gardon* jusqu'à la mer, en passant par *Bouillargues*, *Vauvert*, *Combas*, *Aigues-vives*, &c. &c., sont dûs au *Rhône* quant aux matériaux, & aux courants de la mer quant aux dépôts & à la forme.

Ici, j'ai la satisfaction de me trouver d'accord avec un excellent

Observateur, M. FAUJAS, dont je rapporterai les propres termes (1).

« *Villeneuve-les-Avignon* est au pied d'un *rocher calcaire* assez élevé, » surmonté d'un plateau de plusieurs lieues d'étendue. C'est à l'entrée de » cette vaste terrasse qu'on trouve, auprès d'un Oratoire qui est sur le » chemin, une couche épaisse & considérable de *cailloux roulés*, qui » couronne la *montagne calcaire*. Ces *cailloux usés & arrondis* sont composés » de *quartz grossiers* de diverses couleurs, de quelques *granits*, & de *basaltes* à » *croûte argilleuse*, qui offrent dans leur cassure un *basalte noir*, renfer- » mant quelques *crystaux de schoert noir*. Il n'existe cependant aucun » *volcan* dans le voisinage. Ce *dépôt de cailloux roulés* est semblable à ce- » lui des environs de *Montelimart*, à un tel point, qu'on trouve dans l'un » & dans l'autre des *tripolis arrondis*. Cette traînée de *cailloux roulés* des » environs de *Villeneuve-les-Avignon*, se prolonge au loin dans le *Lan-* » *guedoc*; l'on en rencontre plusieurs branches jusqu'à *Remoulin* ».

Ces *monticules caillouteux* ne sont pas les seuls produits par les courants de la mer. Il en existe de semblables en *Dauphiné*. M. FAUJAS en parle ainsi (2):

« D'autres fois des *montagnes entières* furent produites par l'*accumulation* » de ces *pierres roulées*, & souvent les *déblais* en étant dispersés au loin, » formèrent ces *grandes traînées de cailloux arrondis* qui traversent le » *Dauphiné* presque en entier dans plusieurs points ».

2°. Ma seconde conséquence est que l'*action non interrompue de l'eau change à la longue les pierres vitrescibles en véritable argille*. Quelque extraordinaire que paroisse cette *conversion*, je l'ai vue trop souvent & trop clairement, pour avoir le moindre doute à cet égard: mais ce phénomène méritant un examen réfléchi, je me propose de discuter, dans un *Mémoire particulier*, les questions suivantes:

1°. N'y a-t-il, comme l'ont cru STAHL, MACQUER (3) & BUFFON (4), qu'une *seule terre primitive élémentaire dont les autres terres ne sont que des modifications*?

2°. Comment s'opère le *changement des quartz en argille*?

3°. Est-il vrai, comme le prétend M. DE BUFFON (5), que toutes les *argilles* ne sont que des *sables vitrescibles, décomposés & pourris dans l'eau*?

4°. Enfin, est-il vrai, comme le veulent M. DE BUFFON (6) & l'Abbé

(1) *Hist. Nat. de Dauphiné*, tom. I, pag. 235, dans la note.

(2) *Ibid.*, pag. 23.

(3) *Dict. de Chymie*, article gaz, in fine.

(4) *Théorie de la Terre*, & *Supplément à l'Hist. Nat. Epoque de la Nature*.

(5) *Epoque de la Nature, Suppl. à l'Hist. Nat.*, tom. IX, in-12, pag. 19, 20, 145, & 154, & *Théorie de la Terre*.

(6) *Ibid.*, pag. 421.

BACHELEY (1), que la plupart des cailloux siliceux proviennent de la mer, & qu'ils ont été formés par des madrépores & autres matières, qui originellement étoient calcaires?

Avant de quitter ces monticules caillouteux, j'expliquerai brièvement un fait dont je ne sache pas qu'on ait encore rendu raison.

Les vins qui croissent dans les terrains caillouteux de Remonlin, de Bouillargues, de Saint-Gilles, &c. &c., sont d'une qualité supérieure aux vins qu'on récolte dans les lieux circonvoisins. Quelles peuvent être les causes d'une différence aussi marquée? Les voici.

1°. La vigne se plaît sur les collines: *Bacchus amat colles.*

2°. Dans les terrains secs, la vigne rend moins de vin que dans les terrains humides, mais aussi le vin est plus généreux.

3°. Les atterrissements dont il est ici question étant formés en grande partie de cailloux, il n'y a précisément que la terre nécessaire pour nourrir la vigne. Cette terre étant légère, ne retient, après les pluies, que la quantité d'eau convenable.

4°. Il est d'expérience que les pierres s'échauffent plus fortement, & conservent plus long-temps la matière calorifique que les terres; de plus, les cailloux, comme autant de miroirs ardents, réfléchissent, par les différents points de leur surface, la lumière & la chaleur solaire sur les plants de vigne, & facilitent ainsi beaucoup la prompte & parfaite maturité du raisin.

Telles sont les causes de la supériorité des vins de Remonlin, Bouillargues & Saint-Gilles sur ceux de la plaine de Lavonage, &c. &c. &c.

§. II. Monticules calcaires de Nîmes.

Dans une direction opposée aux monticules caillouteux, & vis-à-vis, court une chaîne de monticules calcaires.

Ces collines présentent:

1°. une pierre très-compacte, grisâtre en certains endroits, bleuâtre dans d'autres. On en tire une excellente pierre à bâtir, & des meules de moulin.

2°. On trouve, mais rarement, dans cette pierre, des coquilles & autres corps marins.

Voici une courte notice des lieux où l'on découvre ces dépouilles marines.

Dans la carrière de Barutel (d'où ont été tirées les pierres des Arènes), à une lieue & demie de Nîmes, on trouve dans l'intérieur de la masse de

(1) *Journal de Physique*, 1782, *Supplément*; tom. XXI, pag. 81=101.

grandes vis, & d'énormes vertèbres mobiles de cornes d'Ammon feuil-
letées.

Derrière le Cimetière, au-dessus des vignes & au pied des moulins à vent, la surface du rocher est percée d'une infinité de trous de *dites* ou *pholades*, & de *vers de mer*. Au même endroit, la pierre est garnie çà & là de *glands de mer* & de diverses espèces d'*huîtres*.

Près le Château de *Vezenombre* existe une pierre calcaire en table de demi-pouce d'épaisseur, totalement recouverte de *cammes*.

Située à trois lieues & demie de *Nîmes*, la carrière de *Mus* donne une pierre blanche & bleuâtre, pleine de *coquillages* (1), & que l'humidité réduit en une espèce de boue. A l'extrémité de cette carrière, vers le Château d'*Aubaï*, on remarque un lit entier de *peignes* de la plus belle conservation, qui ne font ensemble qu'un seul corps.

3°. La carrière qui a fourni les pierres de la *maison carrée* n'est qu'un assemblage d'*oolithes*. Cette carrière, appelée *Lens*, est à demi-lieu du Village de *Fons*, Diocèse d'*Uzès*.

4°. A chaque pas, on voit enchassés dans ces collines des fragments irréguliers d'une pierre calcaire, vraisemblablement antérieure à la masse qui la renferme.

5°. On y rencontre aussi très-fréquemment des *noyaux calcaires* incrustés, dont la forme approche beaucoup de celle d'une *amande*, d'une *pêche* ou d'un *abricot*, c'est-à-dire, que ce sont deux hémisphères, dont la réunion produit une espèce d'*étranglement* ou de *gorge*, comme celle d'une *poulie*. A l'extrémité de ces *noyaux* est attachée une queue ou *pédicule* fort court. La grosseur de ces *noyaux* varie depuis celle d'une *noisette* jusqu'à celle d'une *pomme*. Leur couleur, toujours semblable à celle de la pierre, indique qu'ils ont été formés en même temps qu'elle.

Malgré de longues & profondes méditations, n'ayant rien pu imaginer de satisfaisant sur l'origine de ces *noyaux*, j'en laisse le soin à de plus habiles que moi (2): *Multa latent in majestate Naturæ*.

6°. Il existe dans ces carrières plusieurs couches, où l'on remarque le

(1) *In Parochiâ Mus, prope Abbatiam de Saint-Gilles, rupes mollis extat, ex qua extrahuntur lapides dicti bar de mus, liophitis, escharis, muscis marinis, echini fragmentis mixtis circumlitii.* (DARGENVILLE, enumerationis fossilium quæ in omnibus Galliæ Provinciis reperiuntur Tentamina. Parisi. 1751, in-8°, page 76).

(2) M. DE JUBERT, qui a observé les mêmes *noyaux* dans le territoire de *Montpellier*, mais formés d'un sable marin gris congloméré, & parvenu à une dureté infiniment plus grande que celle du grès, demande si ces *noyaux* ne pourroient pas être regardés comme des *oloturies*; des *theres* ou de *poumons marins* pétrifiés? (*Observat. sur les fossiles des environs de Montpellier. Assemblée publique de Montpellier, 1777, pag. 22.*)

passage du vitrescible au calcaire, c'est à-dire, qu'une partie *éteint* avec le *briquet*, & ne fait point d'*effervescence* avec les *acides*; tandis que l'autre partie, en même temps qu'elle *éteint* un peu avec le *briquet*, fait aussi *effervescence* avec les *acides*.

7°. Dans ces mêmes carrières, notamment auprès de la *Tour Magne*, on aperçoit des débris irréguliers de *Pierre vitrescible* que les eaux ont mis en partie à découvert, en rongant & usant la *Pierre calcaire* où ils sont contenus.

8°. On observe ailleurs (à *Fons*, sur la route d'*Anduze*), non-seulement les mêmes accidents, mais encore des feuilletés ou *couches alternatives* de *Pierre vitrescible*, & même de *silex* ou *Pierre à fusil*, avec des *couches calcaires*. Des *noyaux siliceux*, *anguleux* & *arrondis* y sont enfermés dans la *Pierre calcaire*. Quelques-uns de ces *noyaux* portent l'empreinte de *vis*, & d'autres *coquillages de mer*; certains ont commencé à *blanchir* & à se *décomposer*.

Mais c'est principalement derrière le *Cimetière de Nîmes*, entre les *vignes* & les *moulins à vent*, qu'on peut contempler à l'aise, sur une longueur d'environ 40 toises, un *banc horizontal* entièrement *vitrescible*, de 18 pouces d'épaisseur & à replis ondulants, implanté dans le bloc du *rocher calcaire*. Ce *lit* renferme plusieurs *noyaux* aussi *vitrescibles*, de figure sphérique, ovoïde & cylindrique, de diverses grosseurs depuis celle d'un petit concombre jusqu'à celle d'une grande courge, & au-delà. Ces *noyaux*, composés de *couches concentriques* très-minces, sont extérieurement couverts de *proéminences* & *tubérosités* ressemblant à celles d'une tortue. Quelques-uns de ces *noyaux* sont parsemés dans la *masse calcaire*, tant au-dessus qu'au-dessous de la *zone vitrescible*. Sur l'un s'est attaché un *ourfin*; fait qui prouve démonstrativement la formation de cette *zone* sous les *eaux de la mer*.

Ces *couches alternatives* de *silex* & de *calcaire*, ont déjà été remarquées par l'Abbé BACHELEY dans la carrière de *Sainte-Catherine*, à la porte de *Rouen* (1).

Les *noyaux siliceux* dans une *masse calcaire*, se montrent aussi à la *Fontaine de Vacluse*, & M. FAUJAS (2) a aussi reconnu dans le *rocher des grottes de Sassenage* quelques *noyaux* d'un *silex Pierre à fusil* rougeâtre, d'un assez gros volume, mais clair-fermé.

Il résulte de ces faits, que les *monticules calcaires* du territoire de *Nîmes* sont l'*ouvrage de la mer*.

§. III. Exhaussement de la Vallée de Nîmes.

Le sol actuel de la vallée de *Nîmes* est beaucoup plus haut qu'il ne

(1) *Ubi supra* (1, p. 51.), pag. 84.

(2) *Ubi supra* (p. 50), pag. 281.

54 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

étoit dans les *temps reculés*. J'en tire la preuve des fouilles faites au puits de M. JEAN, place Maréchale. Le terrain y étoit disposé de la manière suivante :

	Pieds.	Poucs.
1°. Terre transportée.	3	
2°. Terre labourable.	4	
3°. Tuf.	6	
4°. Rocher vif.	3	6
5°. Argille.	20	
	36	6

N. B. A cette profondeur, on trouva de l'eau, & l'on s'en servit pendant dix-huit ans; mais ayant manqué en 1779, on fit creuser plus bas, & l'on trouva :

6°. Argille.	10	
7°. Terre sablonneuse mêlée de grès tendre & grisâtre.	2	
8°. Argille grise ardoise.	16	
	28	6

N. B. Dans cette argille, on découvrit plusieurs troncs d'arbres renversés, les uns très-sains, d'autres charbonnés.

9°. Argille noirâtre.	14	6
	79	

L'exhaussement de la Vallée de Nîmes n'a rien qui doive surprendre, & n'est point un phénomène isolé. On en a recueilli d'analogues dans plusieurs contrées. Il me suffira de dire que MM. DE BUFFON (1) & DE LAMANON (2) ont prouvé l'exhaussement de la vallée de la Seine à Paris, par l'observation des bois travaillés de main d'homme, trouvés à 75 pieds de profondeur dans les puits de Bicêtre & de l'École Militaire, & par l'observation d'une clef de fer ensevelie à 80 pieds de profondeur dans le cœur de la pierre gypseuse de Montmartre, & d'autres morceaux de fer ouvré qu'on trouve en pleine masse à Belleville & à Charonne.

Ce comblement de la vallée de Nîmes a été produit par deux causes.

1°. Par les dépôts & le séjour de la mer.

2°. Par les déblais des monticules calcaires. Ceci exige quelques détails.

Sur les routes d'Uzès, d'Avignon, de Beaucaire, d'Arles, de Saint-

(1) *Ubi suprà* (p. 50), pag. 180 & 220.

(2) *Journal de physique*, Mars 1782, tom. XIX.

Gilles, de Montpellier, de Sauve & d'Alais, on apperçoit à chaque pas des traces d'un banc ou brèche calcaire sur laquelle repose la terre végétale. Cette brèche est appelée vulgairement *sifre*; & par M. DE BUFFON, *carrières parasites*. C'est sur-tout dans le lit du torrent nommé *Cadarau*, qu'on peut voir distinctement les diverses couches de cette brèche ou *sifre*, qui, dans quelques endroits, a 20 pieds d'épaisseur (1). Par-tout les couches suivent la direction des *monticules calcaires*, & vont se confondre à *Vestric* & ailleurs avec les dépôts caillouteux.

L'origine & la formation de cette brèche ne sont pas difficiles à expliquer.

L'action continuelle des pluies, des gelées & des vents délira la superficie des *monticules calcaires* (2): *Tempus edax rerum*. Ce délitement peut s'observer dans toute les *carrières de Nîmes*, mais principalement au sommet des *collines* sur le chemin d'*Anduze*.

Ces débris & les terres furent entraînés dans la vallée par les eaux météoriques.

Sur ces terres crûrent & périrent des végétaux. Leur destruction fournit une immense quantité d'*acide méphitique* dont l'eau se chargea. Cette eau, ainsi saturée, réunit, agglutina, identifia & solidifia les débris des *collines* avec la dissolution des *atômes calcaires* de la terre végétale, qui, de leur côté, soutiroient plus ou moins l'*air fixe* de l'*atmosphère*.

La formation de ces brèches est donc opérée par les mêmes moyens que la régénération de la pierre calcaire.

Le célèbre M. DARCET a reconnu (3) que cinq cents ans ne suffisent point à la parfaite régénération de la pierre calcaire, puisque le mortier des murs du palais de Paris étoit encore caustique, tandis que le mortier Romain des bains de l'Empereur JULIEN, & celui de Besançon ne donnoient plus aucun signe de causticité, & faisoient une vive effervescence avec les acides. J'ai vérifié cette expérience sur le mortier de la Tour-Magne & des anciens murs Romains, près du Mas Alary.

Qu'on juge, d'après cela, quelle longue période de siècles s'est écoulée pendant l'abaissement de ces collines, qui doivent avoir perdu au moins la moitié de leur hauteur, & pendant la formation de ce *sifre*, qui sur-

(1) Dans le nouveau puits qu'on creuse actuellement aux moulins à feu, on a trouvé environ 20 pieds de ce *sifre*, avant d'arriver au lit d'*argille*.

(2) BUFFON, *ubi supra* (p. 50), pag. 21, 179, 181, 228, 231.

(3) Mémoire sur la calcination de la Terre calcaire, & sur sa vitrification, soit seule, soit combinée avec d'autres terres: lu à la rentrée du Collège Royal de France, par M. DARCET, le 11 Novembre 1782. (*Journ. de Phys.* 1783, Janvier, tom. XXII, pag. 19, 34).

païsse la *Pierre calcaire* en dureté. C'est bien ici le cas de dire, avec VOLTAIRE : *Le Monde est une vieille Coquette qui cache son âge.*

J'ai cherché, dans ces *observations & ces remarques* sur le territoire de Nîmes, à remplir de mon mieux les sages préceptes de l'illustre BUFFON, qui nous dit si éloquemment (1) :

« Dans l' *Histoire Naturelle*, il faut fouiller les Archives du Monde, »
 » tirer des entrailles de la terre les vieux monuments, recueillir les débris, »
 » & rassembler en un corps de preuves tous les indices des changements phy- »
 » siques qui peuvent nous faire remonter aux différents âges de la Na- »
 » ture. C'est le seul moyen de fixer quelques points dans l'immensité de »
 » l'espace, & de placer un certain nombre de pierres numéraires sur la »
 » route éternelle du temps ».

OBSERVATION

SUR LE PHÉNOMÈNE DES LUEURS PHOSPHORIQUES

DE LA MER BALTIQUE.

DE tous les phosphores connus jusqu'ici, l'un des plus intéressants sans doute est le phénomène de la mer lumineuse. Il étoit impossible qu'un spectacle aussi frappant n'attirât l'attention des observateurs attentifs, & la curiosité même des gens les moins instruits : aussi plusieurs l'ont-ils observé, & en ont parlé. Les uns ont attribué la cause de ce phénomène singulier à une matière phosphorique contenue dans la mer, d'autres à la matière électrique, & le plus grand nombre enfin à des insectes noctiluques : mais le plus grand défaut de ces opinions est d'avoir voulu asservir la production de ces lueurs phosphoriques à une unique & seule cause.

Ce fut le 15 de Juillet 1781, faisant voile de Cronstadt à Copenhague, un peu plus bas à-peu-près que la hauteur des côtes de Courlande, que j'eus occasion d'observer ce phénomène pour la première fois. Il faisoit un calme presque plat, un temps brumeux & une nuit obscure ; mais la mer avoit éprouvé une agitation assez violente de deux ou trois jours, & dans la journée même du 15 : aussi il existoit encore une très-

(1) *Ubi supra* (p. 50), pag. 1.

légère ondulation à sa surface, dans cette nuit où je vis les lames formées par le sillage du vaisseau, jeter un éclat & des lueurs brillantes d'un rouge presque blanc, ou très pâle, semblables à des étincelles.

Le 30 Août, étant à l'ancre devant Copenhague, à cause des vents contraires qui agitoient violemment la mer depuis deux jours (& sur-tout le 28, où il y eut des coups de vent si terribles, qu'ils firent échouer un navire) j'observai de temps en temps, la nuit étant encore assez claire, sur-tout lorsque des lames formées par le sillage du vaisseau (deux ou plusieurs) venoient se briser avec impétuosité l'une contre l'autre, un éclat phosphorique superbe, & partant pour la plus grande partie de toute leur longueur, comme des ruisseaux de feu; & je crus même plus d'une fois l'avoir vu produit par l'écume qui se formoit en abondance dans cette occasion. Ce spectacle m'enchantait, & cette continuité de la matière lumineuse me frappa & me fit réfléchir.

Quelques jours après, étant à la voile, je vis, par un temps assez venteux, quelques légères lueurs, toujours au sillage, & de loin en loin; le lendemain, par un calme, mais qui n'avoit pas duré toute la journée, j'observai la même chose.

Mais le 31, étant encore à l'ancre devant Copenhague, pendant le crépuscule qui précéda le clair de lune, j'observai clairement, & pendant long-temps, plusieurs petites lueurs phosphoriques isolées par-ci par-là, fort vives, sautillant d'un endroit à l'autre, à peu de distance à l'arrière du vaisseau, mais point auprès du sillage, qui n'étoit même pas sensible, le temps étant d'un parfait calme & le vaisseau à l'ancre. Ce nouveau spectacle m'ouvrit les yeux, & me fit tirer les conclusions suivantes: 1°. que tout éclat phosphorique que jette la mer pendant la nuit, n'est point l'effet d'une seule & même cause; 2°. qu'il est des lueurs phosphoriques de deux espèces, & peut-être davantage; 3°. qu'il est certain qu'il en est qu'on ne peut attribuer qu'à des insectes, ainsi que le prouve ma dernière observation, les insectes me faisant même entendre le même bruit que des poissons qui, par un beau temps, se jouent à la surface des eaux calmes & tranquilles d'un vivier; 4°. qu'il est certain aussi qu'il en est (& c'est les plus communs dans la Baltique) dont le développement n'est absolument dû qu'au frottement de la partie inférieure du vaisseau contre les eaux (1).

(1) MM. Vinelli & Nolle, qui ont observé dans les Mers d'Italie, & M. Valmont de Bomare, dans celles de France (*Voyez Leçons de Physique, tome V, page 33, & le Dict. d'Hist. Nat., à l'article Mer lumineuse*), prétendent que ce phénomène singulier n'est absolument dû qu'aux insectes noctiluques de ces mers. L'on conçoit assez que là où ces insectes sont en effet très-abondans, ces Messieurs ont pu facilement

Tant que je n'avois point vu les animalcules lumineux se jouer à la surface des ondes, je n'osai point prononcer sur le phénomène, objet de mes premières observations : mais lorsque je les eus examinés attentivement, que je reconnus qu'ils se plaisoient à la surface des eaux, que je ne réussis plus à en observer depuis malgré toute l'attention que j'y apportai, je ne pus m'empêcher d'en conclure qu'ils se trouvoient en fort petite quantité dans ces mers, qu'ils y étoient fort rares ; que l'endroit où j'en avois vu en abondoit apparemment le plus, & qu'enfin l'éclat qu'ils jetoient étoit bien différent de celui qu'on ne voyoit paroître que près du sillage, dans un temps où la mer étoit agitée ou l'avoit été pendant un certain temps, & dont la production étoit uniquement due à la mer même ; car si l'on vouloit aussi l'attribuer à des insectes, comment expliquer pourquoi ces petits animaux se plaisant à la surface des eaux (ainsi que nous l'avons vu plus haut) n'y auroient plus paru depuis que par le foulement de celles-ci dans des temps orageux, & uniquement auprès de la quille du vaisseau ? Et supposez que les ondes agitées les eussent soulevés, pourquoi ne paroîtroient-ils point du sein des vapeurs qui se brisent les unes contre les autres, dispersés aux différens points de la vaste étendue que peut embrasser l'œil jusqu'à l'horizon ? Pourquoi leur nombre étant si petit, l'espace comme embrasé est il si grand & continu ?

Tout cela conduit bien plutôt à penser que la mer contient dans sa composition, soit un acide, soit même un gaz phosphorique. On fait que la chaleur du fond de la mer est toujours plus grande que celle qui règne à sa surface dans toutes les variations de l'atmosphère ; & il a été prouvé, par des expériences, que cette chaleur augmente par l'agitation des vagues (1).

être induits en erreur par leur quantité, & que par conséquent leurs observations sur cet objet ne peuvent être bien exactes : mais dans les mers les plus septentrionales de notre globe, où ces insectes se trouvent en très petit nombre, la matière phosphorique propre de la mer est plus sensible & plus facile à saisir, quoique se développant plus difficilement. Au reste, je ne suis pas éloigné de croire que cette matière a un certain rapport nécessaire avec l'existence des insectes noctiluques ; de manière que, dans les zones tempérées & les climats chauds, la matière phosphorique ou électrique se trouvant assez abondante, ces petits animaux s'y trouvent en quantité innombrable, & *vice versa* pour les mers des climats froids ; & alors, il est aisé de concevoir que, sans la plus grande attention, on n'aperçoit dans les premières que les insectes, & dans les secondes que la matière phosphorique ; ce qui fait que chaque Observateur aura voulu ne rapporter le phénomène de la mer lumineuse qu'à une seule cause.

(1) Il a été observé, dans un voyage au pôle boréal, par le Capitaine Phipps, que la mer, agitée par un coup de vent, fit monter le thermomètre, plongé dans une de ses vagues, à 62°, tandis que la chaleur de sa surface & de l'atmosphère étoit de 50°, tandis encore que, par un temps modéré, la chaleur de l'atmosphère différoit de celle du fond de la mer d'un degré.

Ainsi donc cette agitation, cette chaleur qui en est la suite, sont le premier pas au développement de la matière phosphorique, qui, si elle n'est pas le phlogistique déguisé, a au moins, à ce que je soupçonne, beaucoup d'analogie avec lui : alors si un corps solide, comme celui d'un vaisseau, vient à frotter contre ces eaux échauffées, cette matière, déjà mise en mouvement, est obligée de se développer sous la forme d'une lueur plus ou moins vive & continue, selon le plus ou le moins d'agitation qu'auront éprouvée les eaux de la mer, & selon le plus ou le moins de matière phosphorique, dont la quantité peut varier comme les eaux de la mer même ; car je compare la production de la matière phosphorique à celle de la flamme, puisqu'elle a été précédée d'un mouvement de chaleur, celui-ci d'un mouvement antérieur au frottement ou action des parties d'un fluide les unes contre les autres, & qu'il n'existe point de chaleur sans mouvement, & de matière de feu sans chaleur. Une autre observation d'ailleurs que j'ai faite, étoit mon sentiment, & prouve un mouvement de chaleur intérieure dans la mer continu, & une matière phosphorique très tenue inhérente à la composition de ses eaux. C'est que, soit que celles-ci soient agitées ou non (cependant toujours en raison de son calme ou de son agitation), lorsque les rayons de la lueur phosphorique sont rassemblés dans un espace étroit comme la lunette de commodité, ils sont toujours sensibles dans tous les temps sous la forme d'une lueur blanche, continue & vacillante, semblable à celle que donne la chaux légèrement chauffée.

M. Bojan a fait aussi des observations sur ce phénomène, dans ses Voyages de France à Cayenne, & il en attribue l'effet à une matière électrique, qu'il prouve par des expériences. Mais il est certain que, ou cette matière électrique ne se trouve pas dans toutes les mers, ou n'est pas la même par-tout ; car j'en ai aperçu aucun vestige dans les eaux de la Baltique, sur lesquelles j'ai essayé une expérience semblable à celles de M. Bojan, sans aucun succès : la voici. Ayant fait apporter, dans le temps que la mer étoit fort agitée, un seau d'eau, je m'enfermai avec lui dans une chambre tout-à-fait obscure, & j'en agitai fortement l'eau pendant plus d'un quart-d'heure avec un bâton garni d'un bout métallique ; mais sans autre dessein que de voir si je pourrais produire, par une agitation artificielle, le même phénomène qui étoit produit par la naturelle, n'y soupçonnant alors la matière électrique en aucune manière, & ne connoissant en rien les expériences de M. Bojan. Cette différence d'effets me fit penser alors que ce phénomène étant un effet de la chaleur interne, une petite quantité d'eau resserrée entre l'espace étroit des parois d'un seau, exposée à l'action subite de toute la masse de l'atmosphère, perdoit sans doute incessamment le peu de chaleur contenu dans un si petit volume, & avec elle la vertu phosphorique ; & que s'il étoit

possible de puiser plus près du fond, cette chaleur & cette vertu se conserveroient peut-être plus long-temps (1).

Cependant, comme je l'ai dit, la matière électrique peut n'être pas par-tout la même, & les expériences de M. Bojan méritent une attention particulière. La Nature est d'une uniformité admirable dans toutes les productions de la même classe dans tous les pays du monde; il n'y a que le climat & certaines circonstances qui peuvent y apporter de légères variations: mais ces variations n'altèrent jamais les principes composans des mixtes, d'où il résulte que ceux qui sont essentiels à un corps sont uniques & déterminés. Ainsi, lorsque l'on voit reparoître continuellement le même objet dans un composé quelconque, il est à présumer que cet objet est essentiel à sa mixtion. Or, dans toutes les mers connues, on voit le phénomène dont nous parlons, & je suis persuadé que si l'on veut bien observer, on le trouvera par-tout inhérent à la substance de la mer, indépendamment du phosphore des insectes noctiluques. Si donc M. Bojan a bien constaté la présence de la matière électrique dans les mers où il a observé, il faut rechercher si ce qui ne paroît que purement phosphorique dans les autres mers, n'est point réellement la matière électrique déguisée, modifiée par le local & le climat; & si ce que l'on nomme matière phosphorique dans un climat où l'atmosphère, naturellement plus chaude, augmente aussi la chaleur habituelle de la mer, ne se change pas d'une manière qui nous est inconnue en matière électrique. Cette idée peut paroître absurde d'abord; mais si l'on considère qu'une infinité de mixtions & la manière dont elles se font nous sont inconnues, & que plusieurs autres connues se font d'une manière à laquelle on ne s'attendoit point, on regardera ma conjecture avec plus d'indulgence.

(1) On comprend assez que, si le phénomène de la mer lumineuse étoit produit par les insectes phosphoriques, ils auroient dû dans cette expérience se manifester par leur phosphorisme, même sans agitation aucune de la part de l'eau, ainsi qu'on peut le voir dans un Mémoire de M. l'Abbé Dicquemare, inséré dans le Journal de Phys. & d'Hist. Nat. pour l'année 1778, mois d'Août.



A N A L Y S E

D'UNE nouvelle espèce de Mine de Mercure , sous forme
de *Chaux solide* , d'Idria dans le Frioul.



Extrait d'un Mémoire lu à l'Académie des Sciences, le 11 Mai 1782 ;

Par M. S A G E, Professeur Royal de Chymie Métallurgique.

LA mine de mercure en chaux solide est d'un rouge brun ; elle se casse difficilement , & est granuleuse dans sa fracture , qui est plus rouge que la fracture qui a été exposée à l'air. On découvre dans son intérieur des globules de ce demi-métal , qui partent de divers points de sa surface , & rentrent dans l'intérieur du morceau , à mesure qu'il reprend la température de l'atmosphère.

J'ai exposé dans une cuiller de fer , de la mine de mercure en chaux solide ; sa couleur rouge s'y est avivée , & elle a conservé la même intensité , tant qu'elle est restée chaude. Par le refroidissement , elle a pris une couleur jaunâtre.

La mine de mercure en chaux solide se révivifie par la seule distillation. En adaptant à la cornue un appareil hydro-pneumatique , on en retire de l'air *déphlogistique* , mais un quart de moins que du mercure *précipité per se* , parce que la chaux naturelle contient du mercure fluide. Ayant rassemblé le mercure que j'ai obtenu par la distillation de la chaux native de ce demi-métal , j'ai reconnu qu'elle produisoit , par quintal , quatre-vingt-onze livres de mercure.

Une once de cette mine de mercure en chaux solide , ayant été revivifiée par la distillation , a laissé au fond de la cornue une poudre grise pesant un quart de grain. La partie du verre sur laquelle elle posoit étoit pénétrée d'une couleur jaune semblable à celle que produit la chaux d'argent fondue sur du verre blanc.

Afin de constater si la poudre grise qui étoit au fond de la cornue , étoit de la chaux d'argent , je l'ai coupellée avec 2 gros de plomb , ayant eu soin de la mettre dans un papier dont le charbon a restitué du phlogistique à la chaux d'argent. Le témoin du même plomb ayant été pesé en opposition avec le grain de retour , l'excès de pesanteur de celui-ci a démontré que cette poudre grise contenoit réellement de l'argent.

L E T T R E

DE M. WILLEMET, Médecin de Nancy,

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE,

MESSIEURS;

LE Mémoire sur la génération singulière d'une espèce de grillon, par M. le Comte de Fraula, inséré dans votre Journal du mois de Février dernier, en multipliant la connoissance des faits, & en augmentant la masse des connoissances humaines, par la bonne description que ce Savant a donnée de cet insecte, & par les observations exactes qu'il a faites sur sa ponte, doit mériter assurément la reconnoissance des Naturalistes; mais aussi je crois devoir désabuser le Public sur ce prétendu grillon, qui n'est que la blatte des cuisines. Cet insecte, l'opprobre des maisons qu'il habite, par sa fécondité, sa figure & sa mauvaise odeur, est décrit par les Insectologistes. L'Histoire des Insectes de M. Geoffroy en fait mention, tome I^{er}, pag. 380, ainsi que le Systême de la Nature du Chevalier de Linné, tom. I^{er}, part. 2, page 688, sous la dénomination de *Blatta Orientalis*. La blatte, suivant le Plinè du Nord, est originaire du Levant; de-là elle s'est communiquée en Russie, où elle est actuellement commune. En 1739, elle s'est fait appercevoir à Stockholm, pour la première fois. Cet insecte étoit déjà connu de *Fabius Columna*, qui en a parlé dans un de ses Ouvrages. M. *Schranck*, qui vient de donner l'*Enumeratio Insectorum Austriæ indigenorum*, dit qu'on le trouve communément par toute l'Autriche. Il est fort commun à Nancy. Un de mes voisins m'a assuré, qu'indépendamment des gouffes qu'il pond, il étoit entièrement vivipare, l'ayant vu mettre bas des petits entièrement formés.

Je suis, &c.



OBSERVATIONS

SUR LE SASSAFRAS, arbre de l'Amérique;

Par M. P. DE LA COUDRENIÈRE.

LE sassafras ou laurier des Iroquois est très-connu par son odeur agréable & ses propriétés médicinales. On fait que c'est un assez bon spécifique contre les maladies vénériennes; il est sudorifique, incifif, résolutif, & on l'emploie utilement dans la goutte & la paralysie. Il n'y a que son bois & sa racine qui soient en usage en Europe, mais à la Louisiane, on se sert aussi de ses feuilles, que l'on cueille en Juillet, que l'on fait sécher à l'ombre & au grand air, & que l'on pulvérise grossièrement.

Ces feuilles employées dans les sauces, les font filer comme de l'eau gommée, & leur donnent un goût agréable. On prétend qu'elles conviennent aux phthifiques & aux pulmoniques. Le principe gommeux qu'elles contiennent est tel, qu'une pincée de cette poudre suffit pour rendre un bouillon visqueux. C'est ce mets que l'on nomme en Amérique *gombo*. Cependant il faut distinguer ce ragoût américain, de celui qu'on nomme *gombo fevi*. Celui-ci est fait avec les gouffes d'une espèce de grande mauve, connue des Botanistes sous le nom de *sabdariffa*. Toutes les parties de cette plante contiennent un suc visqueux; & les gouffes, lorsqu'elles sont vertes, rendent l'eau plus gluante encore que ne le font les feuilles de sassafras.

La première fois que l'on mange de ces gombos, on sent une forte de répugnance, à cause de cette viscosité; mais quand on en a goûté deux ou trois fois, la répugnance passe. & l'on voudroit ensuite en manger tous les jours, principalement du sassafras, qui est beaucoup plus savoureux que le févi. Les Créoles de la Louisiane l'aiment si passionnément, qu'ils ne peuvent manger d'autre potage que celui qu'ils font avec du bouillon, du piment, du sassafras, & du maïs ou du riz cuit à l'eau. Il faut avouer que ce potage est bien plus sain & bien meilleur au goût que toutes nos soupes de pain. On fait du gombo avec toutes sortes de viandes, de volailles & de poisson. On en fait aussi avec des chevrettes & des écrevisses. Celui de choux est le moins estimé; il se mange, ainsi que celui de chevrete, le soir, & tient souvent lieu de souper.

On ne fait aucun usage de l'écorce de sassafras; cependant elle est très-aromatique, & je crois qu'elle doit avoir d'autres bonnes qualités, qui peut-être sont supérieures à celles du bois & de la racine de

cet arbre. On pourroit aussi tirer de l'huile ou de la cire de ses baies ; car elles sont semblables à celles du laurier , & contiennent comme elles une substance grasse. Il est surprenant qu'on ne cherche point à naturaliser le Sassafras dans l'Isle de Corse & dans les Provinces méridionales de la France, où il réussiroit tout aussi bien qu'en Virginie, à la Floride & aux Illinois. C'est un bel arbre, & qui est toujours verd : d'ailleurs, ce seroit affranchir la Nation d'un tribut qu'elle paie annuellement à l'étranger, pour se procurer ce bois, sur-tout depuis que nous n'avons plus la Louisiane.

OBSERVATIONS SUR LES EXPÉRIENCES

DE MM. DE MONTGOLFIER, ROBERT ET CHARLES,

Avec les moyens de les rendre plus aisées & moins dangereuses ;

Par M. le Comte DE MILLY, de l'Académie Royale des Sciences.

APRÈS avoir rendu, avec toute l'Europe, à M. de Montgolfier l'hommage mêlé d'admiration qu'on lui doit pour la superbe expérience qui étonnera bientôt l'Univers, & qui doit immortaliser son ingénieux Auteur, j'ai désiré, ainsi que tous les hommes pour qui la vie des autres est quelque chose, de voir diminuer les dangers de cette expérience, qu'on ne peut se dissimuler, & qui ont menacé les Voyageurs intrépides qui ont entrepris les premiers de s'élaner dans les airs, & franchir l'espace, par le moyen de la machine aérostatique ; ces dangers menaceront encore tous ceux qui auront l'audace de MM. Pilatre & d'Arlandes, si l'on ne perfectionne pas le moteur dont ils se sont servis. On ne peut penser, sans frissonner, que le feu de paille qu'on est obligé d'employer, peut détruire dans un instant la machine, les provisions & les Voyageurs. Il seroit donc à désirer, pour la sécurité de l'expérience, de trouver un autre moyen d'entretenir & de renouveler à volonté la puissance igniforme, sans être obligé de s'en occuper sans cesse, & sur-tout sans courir les risques d'embraser la machine ou la paille qu'on est obligé d'emporter avec soi, & dont le poids & le volume augmentent encore les inconvénients. Il m'est venu quelques idées là-dessus, dont une me paroît si simple, & en même temps si commode, que je crois devoir la soumettre, sans hésiter, au jugement de l'Académie. Si ce que j'ai à proposer lui paroît utile, j'en serai très-flatté ; sinon mon amour-propre n'en sera point humilié, parce

parce que je crois qu'on ne peut, sans crime, conserver un sentiment pour soi seul, lorsqu'on les doit tous à ses semblables, qui courent des dangers éminents. Mais avant tout, je rappellerai des principes connus de tous les Physiciens sur la légèreté des corps, d'où je tâcherai de déduire des conséquences qui pourront s'appliquer aux deux systèmes aërostatiques qui partagent le Public de Paris dans ce moment-ci; c'est à dire, celui de M. de Montgolfier, & celui de MM. Charles & Robert: tous les deux ont leurs avantages & leurs inconvénients. La méthode de MM. Charles & Robert seroit peut-être plus commode pour les observations, & surtout moins dangereuse pour les Voyageurs aériens, si en pouvoir, à moins de frais & avec plus de facilité, se procurer la puissance qu'ils emploient, c'est-à-dire, l'air inflammable: je dis moins dangereuse, car je ne la crois pas exempte de tout péril, & je demande aux Physiciens ce qu'il arriveroit, si un ballon aërostatique, rempli d'air inflammable, passoit à portée de l'éclair qui sort de la nue (1)? Mais, sans m'arrêter à cette idée effrayante, la seule difficulté d'avoir de l'air inflammable, & de réparer au milieu des airs la dissipation qui s'en fait nécessairement, me fait désirer de pouvoir mettre à la place de l'air inflammable une autre substance, dont on puisse porter avec soi une provision sous un petit volume, qu'on puisse vaporiser à volonté & entretenir dans cet état avec facilité. Une infinité de moyens se présentent en foule à mon imagination; mais je vais les restreindre, pour moins ennuyer, & je tâcherai de mettre autant d'ordre dans mes idées que je le pourrai, pour les rendre plus intelligibles. J'entre en matière.

§. I^{er}. Le feu est le principe de toute volatilité. Si l'on doutoit de cette vérité, je citerois l'expérience de M. Homborg, qui a volatilisé l'or même, en l'exposant au foyer d'un verre ardent.

§. II. L'eau, dont la pesanteur spécifique est à celle de l'air comme 800 : à 1, s'évaporise par le feu, & devient plus légère que l'air.

§. III. Il y a donc apparence que tous les gaz possibles qui se soustiennent dans l'air, n'ont acquis une légèreté spécifique plus grande que ce fluide, que par la présence du feu.

§. IV. L'air inflammable lui-même seroit il plus léger que l'air de l'atmosphère, s'il ne contenoit pas du phlogistique en surabondance?

§. V. Mais l'examen chymique de la fumée de nos foyers nous démontrera, d'une manière plus évidente, l'action du feu, pour changer la pesanteur des corps.

§. VI. En effet, qu'est-ce que c'est que la fumée? un composé de différentes substances émanées du mixte combustible pendant l'uf-

(1) La déperdition de l'air inflammable que fait le ballon, doit nécessairement former une enveloppe ou atmosphère autour de lui. Ainsi, dans cette hypothèse, on sent aisément l'effet que produiroit un éclair qui se dirigeroit près du ballon.

tion, lesquelles sont toutes plus pesantes que l'air, si on les examine séparément, qui se font volatilifées par le feu, & qui se soutiennent en l'air jusqu'au refroidissement total, c'est-à-dire, jusqu'à l'entière évaporation du feu.

§. VII. La pesanteur des parties constituantes de la fumée se prouve par l'analyse de la suie.

§. VIII. On y trouve de la terre, une huile très-lourde, de l'alkali volatil, &c.

§. IX. Toutes ces substances, excepté l'alkali volatil, sont beaucoup plus pesantes que l'air; cependant elles sont portées au haut de la cheminée, malgré la loi impérieuse de l'hydrostatique, qui sembloit les condamner à demeurer au fond d'un fluide plus léger qu'elles. L'on ne sauroit donc douter que ce ne soit l'effet du feu qui leur a prêté des ailes: le feu dissipe, elles se condensent & s'attachent contre les parois de la cheminée.

§. X. Après ces observations, toutes les substances vaporisables seroient propres à enlever des ballons aërostatiques, si on pouvoit aisément leur donner & entretenir le degré de feu convenable, pour les maintenir dans l'état de vapeurs.

§. XI. L'eau même seroit dans ce cas, si elle ne laissoit pas échapper le feu avec trop de facilité, comme les nuages le prouvent.

§. XII. L'esprit-de-vin, l'éther, les huiles sont dans le même cas. Les huiles seroient meilleures que l'eau, si elles n'exigeoient pas une si grande chaleur, pour se réduire en vapeurs & se soutenir dans cet état.

§. XIII. L'alkali volatil seroit peut-être la substance la plus convenable à l'opération dont il s'agit, par sa volatilité naturelle; mais il se condense avec facilité, & cela s'opposeroit sans doute à l'usage que je voudrois en faire, sans le moyen que je proposerois bientôt, mais qui exige des expériences, pour pouvoir en assurer la validité: j'y reviendrai dans un instant. Il ne s'agit plus que d'appliquer les principes que je viens de poser, aux opérations aërostatiques de MM. de Montgolfier, Charles & Robert. Il est évident que ce qui se passe en grand dans l'opération de M. de Montgolfier, est la même chose que ce qui se passe en petit, lorsqu'on met sous une cloche de verre, ou sous le récipient d'une machine pneumatique, une chandelle ou toute autre matière allumée; l'air qui est contenu sous le récipient se raréfie & devient plus léger que celui de l'atmosphère, qui pèse bientôt sur la cloche & l'attache à sa base. Je ne discuterai pas si l'air atmosphérique est remplacé par une autre substance d'une nature différente, ou si c'est simplement le feu qui se combine avec lui, & le rend plus léger; ce qui me paroît très-vraisemblable. Je fais seulement que l'effet dure autant que la chaleur, & que la cloche ne se détache que lorsque tout est refroidi. C'est donc la présence du feu qui opère ce phénomène. La même chose arrive dans l'opération en grand

de M. de Montgolfier. M. Faujas rapporte, dans l'Ouvrage qu'il vient de publier, page 179, & que j'ai parcouru hier au soir, « que, lorsque le » ballon commence à se gonfler, il se forme sur-le-champ un courant » d'air rapide, qui vient de l'extérieur & entre dans la machine; de » manière qu'avant qu'on eût pris les précautions nécessaires, les toiles » disposées sous l'échafaud autour du foyer, en manière de cylindre, » étoient agitées avec une violence extrême, & venoient se joindre contre » le foyer. Il entre donc, continue-t-il, une grande quantité d'air atmof- » phérique dans le ballon ». Mais comment cet air atmosphérique se trouve-t-il plus léger que celui qui est ambiant? Écoutons encore M. Faujas. « Cet air commun, dit il, §. V, avant de pénétrer dans la capacité du » ballon, est obligé de traverser la flamme que produit la paille allumée »; d'où je conclus qu'il se combine avec le feu, qui le rend plus léger de moitié que l'air extérieur, suivant mon §. I^{er}.

Ainsi, il ne s'agit que de substituer au feu de paille un feu plus constant & moins dangereux, pour produire une grande chaleur sous l'ouverture inférieure du ballon, afin que l'air ambiant qui sera obligé d'y passer, puisse se charger du feu: rien n'est plus aisé que cela; & des lampions à mèches nombreuses & très-grosses rempliroient parfaitement cet objet. On peut les alimenter avec de l'esprit-de-vin, de l'huile ordinaire ou distillée sur de la chaux, ce qui rend l'huile grasse si éthérée, qu'elle se dissout entièrement dans l'esprit-de-vin à la manière des huiles essentielles; les lampions seroient des parallélogrammes, avec des couvercles à charnières qui serviroient à les éteindre à volonté, lorsque le cas le requeroit (1).

Pour accélérer l'opération aérostatique & gonfler le ballon en peu de temps, on pourroit se servir de paille; & lorsqu'il seroit prêt à s'envoler, on mettroit une table légère en bois, couverte de tôle ou de fer-blanc, sur laquelle seroient fixés tous les lampions, dont les mèches seroient proportionnées à l'effet qu'on voudroit en avoir. On sent que l'esprit-de-vin ne donneroit aucune fumée & beaucoup de chaleur; mais cela seroit peut-être trop dispendieux: c'est ce qu'il faut calculer & soumettre à l'expérience; l'huile seroit à meilleur marché, & l'on peut empêcher la fumée avec beaucoup de facilité, comme on le voit par l'usage des mèches économiques qui se vendent au Bureau de confiance, rue Saint-Honoré.

(1) On pourroit fixer les lampions sur la table, en les faisant glisser dans des coulisses qu'on y pratiqueroit avec des bandes de fer-blanc ou de tôle; & les couvercles à charnières des lampions se régioient par le moyen de petites baguettes de fer qu'on y adapteroit, & qui sortiroient dehors du cylindre de toile, dans l'intérieur duquel seroient placés la table & les lampions.

Les avantages des lampions sur la paille s'aperçoivent si aisément, qu'il est presque inutile de les présenter. 1°. Le feu est constamment le même, sans qu'on soit obligé de l'alimenter à chaque instant. 2°. On pourroit, par le moyen de réservoirs communicans, qui rempliroient les lampions à mesure que l'huile se consumeroit, s'affranchir de tout soin pour alimenter le feu, & de toute inquiétude sur l'incendie des provisions combustibles, & même sur celle du ballon, parce que le feu des lampes ne donne pas, comme celui de la paille, des flammèches dangereuses. 3°. On pourroit, pour ainsi dire, être maître de sa marche & de son ascension, en allumant plus ou moins de mèches, suivant qu'on voudroit monter ou descendre.

Il suffira de faire deux ou trois expériences, qui ne seroient pas fort dispendieuses, pour juger de l'effet des lampions dans l'emploi que je propose relativement au système de M. de Montgolfier.

A l'égard de celui de MM. Charles & Robert, où il s'agit d'enfermer un fluide plus léger que l'air atmosphérique dans le ballon aérostatique, il faudroit, 1°. en trouver un qui coûtât moins, & qui se fît plus aisément que l'air inflammable; 2°. qui ne fût pas susceptible de prendre feu aussi facilement; 3°. qu'on pût réparer à mesure qu'il se dissipe; 4°. enfin, qu'on pût facilement en emporter une provision avec soi.

Je pense, Messieurs, que l'alkali volatil rempliroit ces conditions, en lui appliquant la chaleur convenable pour le tenir toujours en vapeurs, & cela peut se faire aisément. Il ne s'agiroit, à ce que je crois, que de donner au ballon une forme sphéroïde, dont la pointe seroit en bas, & terminée par un cône tronqué de fer-blanc, sous lequel on appliqueroit le feu d'une ou de plusieurs lampes.

Effets.

Dès qu'on auroit introduit l'alkali volatil en vapeurs dans l'intérieur du ballon, il s'y soutiendra tant qu'il conservera assez de feu; mais en se refroidissant, il se condensera, & la liqueur tombera par son propre poids dans le cône de fer-blanc qui termine le sphéroïde, & qui, étant échauffé par la lampe ou par les lampes, lui rendra bientôt les ailes que le froid lui avoit ôtées.

Ainsi, l'alkali volatil s'entretiendra toujours avec peu de soin & peu de frais dans l'état de vaporisation. On conçoit aisément que, si l'expérience qu'on peut en faire à peu de frais, vérifioit mes espérances, quel avantage ce procédé auroit sur celui de l'air inflammable; 1°. pour la sécurité des Voyageurs aériens, qui ne courroient plus le risque de l'inflammabilité, & qui pourroient avec la plus grande facilité réparer la déperdition du fluide moteur, à mesure qu'elle s'opéreroit. Il ne s'agiroit pour cela que d'avoir quelques livres d'alkali volatil dans des flacons

avec un matras de métal qu'on échaufferoit avec une lampe, & qui communiqueroit par une soupape dans l'intérieur du ballon.

On pourroit encore essayer dans le système de M. de Montgolfier, d'employer le gaz impétueux (1) qui se forme par la détonnation du nitre mêlé avec le charbon. Peut-être que le feu des lampions que j'ai proposés, suffiroit pour l'entretenir long temps dans l'état de gaz: on ne s'en serviroit cependant que dans les cas particuliers où l'on voudroit une ascension très-prompte; enfin, ce sont des expériences à faire, que l'on pourroit exécuter avec des ballons de papier de médiocre grandeur, pour épargner la dépense. En multipliant les expériences, on seroit bien dédommagé, si une seule réussissoit & remplissoit parfaitement le but qu'on se propose.

N. B. Je ne suis borné aux lampions alimentés avec de l'esprit de vin & de l'huile, tandis que j'aurois pu proposer encore plusieurs autres substances pour alimenter la flamme & soutenir la chaleur, tels que le charbon, la cire, le suif, les graisses, les résines, les torches de cire, &c., qui toutes peuvent être soumises à l'expérience; mais la crainte d'allonger trop ce Mémoire, m'a arrêté, sauf à les énoncer une autre fois, si on veut les essayer.

Comme je finissois ce Mémoire, j'ai reçu la visite intéressante de M. de Montgolfier, à qui j'ai fait part de mes idées; & j'ai eu la satisfaction de les entendre approuver, & de me dire que M. son frere, dans une expérience faite à Lyon, avoit employé des cornets de papier huilé, qui avoient soutenu un ballon contenant 300 pieds cubes, par le moyen d'une livre de papier & autant d'huile. Son élévation & son éloignement le firent perdre de vue au bout de 22 minutes; & par un aperçu comparatif l'effet de l'huile est, selon lui, à l'effet de la paille, comme 1 : à 13. Il a pareillement approuvé mes idées sur l'alkali volatil, & m'a dit avoir fait des expériences qui paroissent justifier mon sentiment. Il a mis en équilibre un vase dans un bassin de balance; il a, par le moyen du feu, vaporisé l'alkali volatil qui étoit renfermé dans le vase, & le bassin s'est élevé. Il croit que la pesanteur spécifique de l'alkali volatil est de $\frac{2}{3}$ moindre que celle de l'air, tandis que l'air échauffé n'est que d'une moitié plus léger que l'air ordinaire.

(1) Le gaz qui se dégage pendant la détonnation du nitre avec le charbon, étant plus pesant que l'air, ne pourroit servir qu'autant que la chaleur des lampions fût assez forte pour l'atténuer & lui donner une légèreté spécifique plus grande, comme cela arrive à l'eau que le feu évaporise. Ainsi, ce sont des expériences à faire que je propose, relativement au gaz du nitre, plutôt qu'un moyen certain, qui ne seroit que surabondant, puisqu'il faut que la paille enflammée suffise pour gonfler le ballon, & les lampions pour le soutenir en l'air & le maintenir à la hauteur qu'on voudra.

OBSERVATIONS SUR LE CIRIER,

ARBRISSEAU DE L'AMÉRIQUE;

Par M. P. DE LA COUDRENIÈRE.

Lecirier ou arbre de cire, n'est qu'un arbrisseau, mais l'un des plus beaux que l'on connoisse. Il a communément 6 à 7 pieds de haut, & il conserve ses feuilles toute l'année. C'est une espèce de grand myrte, qui seroit un très-bel effet dans les bosquets des pays méridionaux de l'Europe.

On retire de ses baies, en les faisant bouillir dans de l'eau, une cire verte & friable, qui pourroit former l'objet d'un commerce très-étendu, si l'on vouloit cultiver en France cet arbrisseau. Notre climat ne lui est point trop rude, car on le trouve dans presque toutes les Provinces maritimes de l'Amérique septentrionale : il croît dans la Floride, la Caroline, la Virginie, l'Acadie, & jusqu'en Canada. Les lieux où il se plaît le mieux sont dans les terres basses, humides, sablonneuses, & peu éloignées de la mer : aussi s'en trouve-t-il une grande quantité dans la basse-Louisiane. On pourroit donc le cultiver avec succès dans l'Isle de Corse & les Provinces maritimes de la France. Les nouveaux atterrissements du Languedoc & du Roussillon pourroient en être couverts ; ce qui donneroit l'existence à de nouvelles Villes & de nouvelles Provinces.

Les terrains bas, limoneux & sablonneux de nos côtes maritimes, étant ainsi couverts de ciriers, en deviendroient plus sains, puisque l'expérience prouve que les défrichements de ces terrains les rendent beaucoup plus malsains que lorsqu'ils sont couverts d'arbres ou d'arbrisseaux. On en sent aisément la raison ; car de grands arbrisseaux, tels que les ciriers, doivent faire de l'ombrage, & entretenir une certaine fraîcheur sur la terre, capable de diminuer considérablement l'élévation des vapeurs malfaisantes, pendant les grandes chaleurs de l'été. Ces arbrisseaux doivent même corriger le peu d'exhalaisons qui sortent de la terre dans cette saison, soit en absorbant leurs parties les plus méphitiques, soit en répandant dans l'atmosphère des corpuscules propres à détruire la malignité de ces vapeurs. Ce seroit donc rendre la salubrité à une partie de l'Isle de Corse, de la Provence, du Languedoc, du Roussillon, de la Gascogne, de la Saintonge & de l'Aunis ; toutes ces terres basses deviendroient infiniment plus saines que si elles étoient couvertes de riz ou de toute autre plante.

Il est bien singulier que l'eau qui a servi à fondre la cire des baies de ciriers, ait la propriété de durcir le suif qu'on y fait fondre, & de lui donner presque autant de consistance que la cire paroît en avoir. On pourroit faire des recherches sur ce sujet, qui conduiroient peut-être à la découverte d'un moyen peu coûteux, de donner réellement au suif toutes les propriétés de la cire : alors on ne feroit plus que des bougies de suif, ce qui deviendroit très économique.

Enfin, si cet arbrisseau étoit cultivé en France, peut-être découvreroit-on en lui d'autres avantages qui le rendroient précieux pour la Médecine ou pour les Arts. Mais n'en connût-on jamais d'autres que ceux que l'on fait maintenant, sa culture n'est pas à négliger ; l'économie, le commerce & la salubrité de l'air dans nos Provinces maritimes, sont des motifs assez puissants pour ne pas différer plus long temps la multiplication d'un végétal aussi utile.

RAPPORT DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

Sur l'Essai d'une Théorie sur la Structure des Crystaux ;

Par M. l'Abbé HAÛY, de l'Académie Royale des Sciences, Professeur d'Humanités dans l'Université de Paris (1).

L'ACADÉMIE nous ayant chargés, M. Daubenton & moi, d'examiner un Ouvrage de M. l'Abbé Haüy, qui a pour titre : *Essai d'une Théorie sur la structure des Crystaux*, nous allons lui en rendre compte.

Cet Ouvrage est précédé d'une Introduction, dans laquelle l'Auteur expose avec beaucoup de clarté l'objet de son travail. La cristallisation est un des résultats les plus remarquables des forces d'affinités ou d'attractions électriques qui existent entre les diverses substances de la Nature. Lorsque leurs molécules, suspendues dans un fluide, viennent à se réunir en vertu de ces forces, elles forment, par leur assemblage, des solides d'abord imperceptibles, mais qui deviennent sensibles par l'addition de couches successives, & qui se présentent alors sous une forme régulière, si les molécules constituanes ont joui du temps, de l'espace & du repos nécessaires pour cet objet. Le solide formé par la réunion du plus petit nombre possible de molécules, est déjà un petit cristal, dont la forme doit être regardée comme primitive, & qui ne peut s'accroître que par l'addition

(1) Cet Ouvrage se trouve à Paris, chez Gogné & Née de la Rochelle, Libraires, quai des Augustins, près le Pont Saint-Michel. In-8°. de 250 pages, avec gravures à taille-douce. Prix, 3 liv. broché, 4 liv. relié.

de molécules semblables. Il conservera cette forme, si l'accroissement est proportionnel, suivant toutes ses dimensions: mais il arrive souvent, par des causes qui nous sont encore inconnues, que le crystal s'accroît suivant une loi différente; & dans ce cas, il résulte des cristaux de forme secondaire, dont la structure dépend & de la forme primitive du crystal, & de la loi suivant laquelle les couches successives se sont ajoutées les unes aux autres. La théorie de la structure des cristaux se réduit donc à déterminer, dans chaque genre de crystal, sa forme primitive, & les loix de décroissement d'où naissent les formes secondaires.

Pour y parvenir, M. l'Abbé Haiiy conçoit un crystal de forme primitive, inscrit dans ceux de forme secondaire, & qui leur sert comme de noyau; il observe ensuite que toutes les lames surajoutées à ce premier crystal doivent être parallèles à ses faces, & la géométrie lui indique la loi suivant laquelle elles doivent décroître, pour former des cristaux secondaires d'une forme donnée. Ces lames peuvent décroître de deux manières, ou par leurs bords, ou par leurs angles. Dans le premier cas, les faces engendrées par la superposition de ces lames sont sillonnées d'un nombre presque infini de stries insensibles, à cause de la finesse des molécules constituantes, mais que la Nature laisse quelquefois appercevoir, lorsque des circonstances particulières ont gêné la cristallisation. Dans le second cas, les faces sont hérissées d'un très-grand nombre de pointes, pareillement insensibles. Les lames peuvent, en décroissant, diminuer d'une ou de plusieurs rangées de molécules; toutes les loix de décroissement d'où résultent des solides terminés par des angles saillants & par des surfaces planes, sont admissibles: mais les décroissements par une & par deux rangées de molécules sont beaucoup plus communs que les autres.

Si les cristaux sont assez tendres pour que l'on puisse les diviser par des sections convenables, les lames se détachent avec une grande facilité dans le sens que ce calcul indique. On reconnoît aisément, au poli brillant de la Nature, que c'est dans ce même sens qu'elles sont superposées, & l'on parvient à découvrir sans peine le crystal de forme primitive que l'on conçoit inscrit dans celui de forme secondaire. Lorsque la dureté des cristaux rend leur division impossible, les stries que l'on observe souvent sur les surfaces, montrent le sens de la superposition des lames. Ainsi, cette manière d'envisager la structure des cristaux, loin d'être hypothétique, est clairement indiquée par la Nature.

On peut déterminer, par l'observation directe, les angles de la forme primitive d'un crystal: on peut les conclure des angles observés dans les cristaux de forme secondaire, qui souvent sont mieux prononcés que dans le crystal de forme primitive. Quelquefois la nature des cristaux secondaires fait connoître ces angles *à priori*. On peut enfin y parvenir, en faisant usage du principe suivant de la théorie des probabilités; principe qui est d'un grand usage dans la philosophie naturelle, mais qu'il faut employer

employer avec circonspection. Lorsqu'un résultat de la Nature approche d'une limite donnée, de manière que la différence est inappréciable, on peut supposer avec vraisemblance que ce résultat coïncide exactement avec la limite. Ainsi, de ce qu'une longue suite d'observations n'a fait apercevoir aucune différence entre les moyens mouvements de rotation & de révolution de la lune, on est fondé à les regarder comme rigoureusement égaux.

D'après ce principe, M. l'Abbé Haüy considère comme identiques les valeurs des angles, qui, quoique mesurés avec beaucoup de précision, ne diffèrent point entr'eux; & comme droits, ceux qui diffèrent si peu de 90° , qu'il est permis de rejeter cette différence sur l'erreur de la mesure. De cette manière, au lieu de n'avoir que des valeurs approchées des angles des cristaux de forme primitive & secondaire, il détermine ces angles en rigueur, ce qui est un mérite aux yeux des Géomètres. L'Auteur déduit de ces évaluations plusieurs propositions de Géométrie solide très intéressantes sur la nature des cristaux, & toujours les mesures prises avec soin, s'accordent avec les résultats du calcul. Il a observé, par exemple, que dans le spath calcaire en prisme à six pans, les lames que l'on détache sont également inclinées sur la base & sur les faces latérales. En supposant ces inclinaisons parfaitement égales, il prouve que le côté du cristal d'Islande est à la diagonale qui joint ses deux angles aigus, comme $\sqrt{5}$ est à $\sqrt{12}$; ce qui lui donne $101^\circ 32' 13''$ pour la valeur du grand angle de ce cristal. La supposition d'une égalité rigoureuse entre cet angle & le plus grand angle du spath calcaire à douze faces triangulaires scalènes, le conduit à la même valeur, qui ne diffère que de $2' 13''$ de la mesure de M. de la Hire. Il est certainement probable que cette légère différence tient à une erreur de l'observation, & que le résultat de M. l'Abbé Haüy coïncide exactement avec celui de la Nature.

Tels sont les principes généraux que l'Auteur a employés dans son Ouvrage. Nous ne le suivrons point dans les applications nombreuses qu'il en a faites, & que l'Académie connoît par les Mémoires particuliers que M. l'Abbé Haüy a déjà lus sur cet objet, & dont on lui a rendu compte. Nous nous contenterons d'observer que l'accord qui règne entre les résultats du calcul & les mesures des différents angles des cristaux, ne laisse aucun doute sur l'exactitude de sa théorie.

M. l'Abbé Haüy termine son Ouvrage par quelques considérations sur le nombre des cristaux secondaires, auxquels une forme primitive peut donner naissance, & sur la formation de ces cristaux. Il fait voir que, si l'on n'admet que des décroissements par une & par deux rangées de molécules dans les lames des cristaux calcaires, la cristallisation de cette substance est susceptible de 1019 variétés différentes, parmi lesquelles il n'existe que quatre formes rhomboïdales. La Nature n'offre point toutes ces variétés, ou du moins elles n'ont pas encore été toutes observées; ce

qui tient au grand nombre de circonstances nécessaires pour les produire ; & dont la réunion doit être extrêmement rare. Quant à la formation des cristaux secondaires, l'Auteur observe avec raison que leur forme est déterminée long-temps avant qu'ils soient sensibles à nos yeux, & qu'ils s'accroissent ensuite proportionnellement à leurs dimensions, suivant la loi du développement des êtres organisés.

Cet Ouvrage, fondé sur des données prises dans la Nature, & sur une Géométrie délicate que l'Auteur fait employer avec beaucoup d'élegance & d'adresse, & seulement au besoin, est entièrement neuf dans son genre ; il nous paroît fait pour intéresser les Naturalistes & les Physiciens-Géomètres. Ainsi, nous pensons qu'il est digne de l'approbation de l'Académie, & qu'il mérite d'être imprimé sous son privilège.

Au Louvre, ce 26 Novembre 1783. DAUBENTON, LA PLACE.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

*P*HYTONOMATOTECHNIE universelle de M. BERGERET.

Ce cinquième cahier contient l'hydne sinué, le bolet vernissé, l'agaric androfacé, l'agaric gercé, la clavaire cornue, le polytric des arbres, le bry à balais, la morelle à fruits noirs, la morelle douce-amère, le mouron des champs, la ceraiſte vulgaire, & le lamium pourpré.

Nouvel Etamage à couche épaisse, économique & de santé, rougissant au feu sans se fondre ; approuvé, après des expériences multipliées, par la Faculté de Médecine, l'Académie des Sciences & la Société Royale de Médecine ; par Privilège du Roi, revêtu de Lettres-Patentes enregistrées au Parlement le 25 Juillet 1783. La Manufacture est située rue Thévenot, la première porte cochère à gauche en entrant par celle Saint-Denis, au n°. 6.

Usage d'un Compas de proportion à quatre brâtes, avec lequel on pourra résoudre tous les Problèmes énoncés dans l'usage du Compas à quatre branches, d'une manière plus facile, plus prompte, & avec une exactitude qui approche du calcul, puisqu'on fera les quatre règles de l'Arithmétique en nombres, en lignes & en fractions ; qu'on extraira la racine quarrée & cubique ; qu'on aura l'exaltation des puissances, l'évaluation des monnoies, des mesures étrangères, &c. &c. ; par le R. P. TOUSSAINT DE

SAINT-MARCEL, avec figure. A Paris, chez Lamy, quai des Augustins, in-8°. de 300 pages.

D. Joannis Hedwigii, Societatum Economicæ Lipsiensis ex Nat. Scrutatorum Berol. Membro. Honor. fundamentum Historiæ Naturalis Muscorum frondosorum, concernens eorum flores, structus, seminalem propagationem, adjectâ generum dispositione methodicâ, iconibus illustratis. Fondement de l'Histoire Naturelle des Mouffes feuillues, où l'on démontre leurs fleurs, leurs fruits, & la manière de les propager par semences; avec un arrangement méthodique des genres; par M. JEAN HEDWIG, Membre honoraire de la Société Economique de Léipsick, & de celle des Scrutateurs de la Nature de Berlin. Partie seconde. A Léipsick, chez Crusius; à Strasbourg, chez Kœnig. 1782. in-4°. de 108 pages, avec figures.

Cette seconde partie n'est pas moins intéressante que la précédente. M. Hedwig nous a déjà démontré les organes de la génération des mouffes, ignorés avant lui; maintenant il nous fait connoître leurs fruits, en nous prouvant, par des expériences incontestables, la germination de leurs semences.

Le fruit ou la capsule des mouffes est ordinairement soutenu par un péduncule. M. Hedwig fait voir d'abord comme ce péduncule s'insère dans une espèce de petite gaine, *vaginula*, formée par la tige même de la plante. Il a découvert cette gaine dans toutes les mouffes qu'il a eues sous les yeux, excepté dans les sphaignes de marais. Après divers détails sur la *vaginule* & sur le péduncule, il traite des capsules. Nous regrettons de ce que la brièveté d'un extrait ne nous permet pas de traduire toutes les particularités que notre savant Muscographe enseigne sur la manière dont la capsule prend son accroissement, & sur les différentes parties qui la composent. Nous passerons donc sur-le-champ aux semences, qui nous fourniront des détails non moins curieux.

Les mouffes, malgré leur occultation, leur petitesse, mettent souvent autant de temps que les plus grandes plantes à faire mûrir leurs fruits. Les semences de la plupart n'acquièrent leur parfaite maturité qu'au bout d'environ un an. Renfermées dans l'intérieur de la capsule, leur couleur, d'abord jaunâtre ou verdâtre, finit par devenir plus ou moins brune. Dans beaucoup de mouffes communes, en secouant les capsules dans le temps de la maturité, on voit sortir des semences sous la forme de poussière. Si on foumet au microscope cette poussière séminale, on en trouvera d'ovales, des sphériques, des lissés, des hérissés, selon les espèces. Cette diversité dans la superficie des semences des mouffes, annonce qu'elles sont douées d'une tunique, ainsi que celles des autres plantes. Elles ont de même des cotylédons, une radicule & une plu-

mule. Le Chevalier de Linné a donc eu tort d'avancer que les mouffes étoient fans cotylédons; il faut en conféquence rectifier les méthodes où elles font placées parmi les acotylédones.

Des expériences irrévocables viennent au fecours de toutes les découvertes de M. Hedwig. Déjà avant lui, en 1767, M. Meefe, Botanifte Hollandois, étoit parvenu à faire germer les femences du polytric commun; mais alors la vérité ne parut pas encore dans tout fon jour. M. Hedwig a infiniment mieux réuffi. Voilà le réfultat de fes opérations faites avec le mnie hygromètre.

On fait que cette jolie mouffe fe plaît fur-tout dans les lieux où l'on a brûlé du bois, où il refte quelques charbons. Il imita la nature de ce fol, en rempliffant un pot jufqu'aux deux tiers de cette terre, en mettant pardeffus des cendres & des charbons pulvérisés à la hauteur d'un pouce: il plaça le pot fur une fenêtré expofée au nord; il l'arrofa trois ou quatre fois par jour, pendant une demi-femaine, foufflant deffus de l'eau de fontaine, dont il avoit rempli fa bouche, pour mieux imiter une pluie douce; après quoi il y répandit des femences mûres, qu'il difpofoit çà & là en petits tas, afin d'observer plus facilement à la vue fimple les changements qui arriveroient: enfin, pour empêcher que le vent ne nuisît à fes petites femences, il entoura le pot de branches de buis.

Les premiers jours, les petits tas, qui étoient d'abord jaunâtres, devinrent d'une couleur plus obscure, & difparurent prefque à l'œil nud. Le feptième jour après ces femilles, en examinant le pot avec un verre qui groffiffoit médiocrement, la fupérieure parut toute verdâtre; mais fur-tout les petits tas: alors M. Hedwig ôta les branches de buis devenues inutiles; il enleva, avec la pointe d'une aiguille, quelques-uns des petits corps verdâtres raflemblés en tas, les mit dans une goutte d'eau fur une lame de verre, & les expofa au microfcope. Il apperçut, avec la plus grande joie, une infinité de femences, les unes prêtes à germer, étant un peu enflées, les autres montrant déjà d'un côté une radicule fimple, très-tendre, transparente, blanche, & du côté oppofé, un, deux, ou même trois cotylédons obtus, transparents, légèrement verdâtres à l'extrémité. Trois jours après, la terre du pot parut entièrement verte; les cotylédons des petites plantes, vus au microfcope, étoient ramifiés; les feuilles ne tardèrent pas à paroître; & de jour en jour, les jeunes mouffes devenoient plus vifibles à l'œil nud. Enfin, au mois de Novembre, les fleurs parurent; elles furent fuivies au printemps par des capfules qui mûrèrent. M. Hedwig en fema la graine avec le même fuccès. Il ne manqua pas de répéter fes expériences avec les femences de plusieurs autres efèces de mouffes; les réfultats furent toujours également heureux.

Après avoir ainfi démontré l'existence des organes feuxels dans les mouffes, la fécondation & la germination de leurs femences, M. Hedwig

revient à la définition de la mouffe, qu'il n'avoit pas voulu donner dans la première partie. Selon lui, la mouffe est une plante douée d'un pétales en forme de coiffe, lequel porte le style.

Il termine cet Ouvrage par une nouvelle disposition méthodique des genres; il tire ses caractères essentiels de l'ouverture de la capsule, qu'il appelle *peristoma*. Cette ouverture est quelquefois nulle; c'est le caractère propre au *phascum*: mais ordinairement elle existe, & alors M. Hedwig observe religieusement les cils qui l'environnent; à leur nombre, à leur forme, à leur différence, il construit ses genres. Il en a établi jusqu'à vingt-cinq, tandis qu'on n'en trouve que neuf dans Linné. On lui reprochera, sans contredit, que ce nombre est trop grand pour des plantes qui se ressemblent de très-près. L'on aura encore droit de se plaindre de ce que les parties d'où les caractères sont tirés, demandent presque toujours un microscope pour être bien examinées: mais une objection infiniment plus solide, qu'il aura de la peine à résoudre, c'est que très-peu de ses genres sont naturels. D'après sa nouvelle méthode, souvent des mouffes qui se ressemblent par le plus grand nombre de rapports, sont séparées en plusieurs genres; tandis que d'autres, sans aucune analogie, sont réunies en un seul. C'est ainsi qu'on voit le *bryum apocarpum*, variété de Linné, faire un nouveau genre sous le nom d'*Hedwigia*, & que le *bryum apocarpum* en fait un autre avec les variétés du *bryum striatum*, sous le nom de *Grimmia*. Nous pensons donc que ces nouveaux genres seront difficilement adoptés des Botanistes; mais nous estimons aussi qu'on ne peut donner trop d'éloges à M. Hedwig pour les découvertes qu'il a faites, & pour avoir le premier frayé une route inconnue.

Cette partie est, comme la première, accompagnée de dix planches superbement enluminées, très-utiles pour l'intelligence de l'Ouvrage.

Dissertatio de Frigoris usu medico; PETRI-REMIGII-FRANCISCI DE PAULA WILLEMET, *Doctōris Medici*. Nanceii, 1783, in-8°. de 22 pages.

C'est la seconde édition d'une Thèse que nous avons déjà annoncée avec des éloges mérités, & qu'a écrite & soutenue M. Willemet le jeune: elle ne laisse rien à désirer sur l'usage du froid dans la Médecine; une érudition bien digérée y règne sans profusion: aussi a-t-elle mérité l'approbation du Public éclairé. La première édition a été enlevée rapidement, & les demandes réitérées des Curieux & des Savants en ont nécessité une seconde: *Fortes creantur fortibus & bonis*. Le jeune Auteur a pour père & pour Maître le savant Médecin du même nom, si connu dans la Botanique, & auquel le Journal de Physique doit des Notices précieuses sur les Ouvrages de Physique & de Chymie publiés dans le Nord, que nous ne sommes pas à même de nous procurer. Nous nous empressons à lui faire

honneur de son travail, & à nous applaudir en public d'avoir un tel coo-
pérateur.

De Oleis Tentamina, &c. Essai sur les Huiles, par JACQUES LORIMER, Ecoffois, Docteur en Médecine, Membre des Sociétés Chirurgico-Médicale & Physico-Chirurgicale d'Edimbourg. A Bâle, chez Schweighauser; & à Strasbourg, chez Kœnig. 1781; in-8°. de 56 pages.

Cet Essai est composé de cinq chapitres : dans le premier, M. Lorimer traite de la nature des huiles en général ; le second offre des discussions sur les effets que les huiles éprouvent de la part du feu ou de la chaleur ; le troisième présente les phénomènes que le mélange des huiles occasionne : M. Lorimer montre spécialement dans ce chapitre ses hautes connoissances chimiques : le quatrième est consacré aux huiles minérales, & le dernier démontre l'utilité que les plantes & les animaux retirent des huiles. Il règne dans tout cet Opuſcule beaucoup de sagesse & de précision.

ADALBERTI VINCENTII ZARDA, A. A. L. L. Philosophiæ & Medicinæ Doctōris Pharmacia vegetabilia juxta Pharmacopœam Austriaco-Provincialem. Les Médicaments du règne végétal, selon la Pharmacopée Austriaco-Provinciale; par ADALBERT-VINCENT ZARDA, Maître ès-Arts & Docteur en Médecine, A Prague, chez Gerle; à Strasbourg, chez Kœnig. 1783; in-8°. de 364 pages.

La connoissance des remèdes végétaux constituant la base de la Matière Médicale, cette Science doit être sans contredit une des principales études du Médecin : c'est pourquoi M. Zarda a jugé qu'il étoit nécessaire de traiter spécialement des médicaments du règne végétal, dans un ordre systématique, selon la Pharmacopée pour les Provinces d'Autriche. Avec cet Ouvrage, il est facile de se passer du Système de Linné, & des célèbres Matières Médicales de MM. Murray & Bergius. Il a été entrepris particulièrement pour les Étudiants. Au nom trivial & à la phrase qui caractérisent chaque plante, selon M. le Chevalier de Linné, M. le Docteur Zarda y joint les dénominations officinale, vulgaire & germanique, les parties d'usage, leurs forme, description, propriétés & préparations, les compositions dans lesquelles elles entrent ; si le végétal est exotique ou indigène, vivace ou annuel, & ses caractères botaniques, qui font la distinction de chaque genre.

M. Zarda nous apprend que la racine d'*onofma echioides*, L. peut être substituée à l'orcanette, pour rougir les onguents, huiles & pommades : c'est pourquoi il la nomme *orcanette jaune des Officines* ; que la racine de parmi que (*Achillea ptarmica*, L.) est substituée en Allemagne à la pirèthre. Il

a eu soin de faire entrer dans son Recueil les plantes qui fournissent des remèdes nouveaux, comme celles de M. le Baron de Storck, la menthe poivrée des Anglois, la laitue sauvage, la cévadille, le lichen d'Irlande, &c. &c.

Prix extraordinaire proposé par l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon.

M. de Montgolfier l'aîné ayant exposé à l'Académie, dans un savant Mémoire, les principes de Physique, de Chymie & de Géométrie, qui l'ont conduit, de concert avec M. son frère, à la découverte du *Ballon aérostatique*, M. de Fleffelles, Intendant de la Généralité de Lyon, & M. le Marquis de Saint-Vincent, présents à la Séance, animés d'un même zèle pour tout ce qui intéresse les Sciences & l'utilité publique, ont proposé de faire les fonds d'un Prix de 1200 liv., pour être distribué, au jugement de l'Académie, à celui qui donnera les meilleurs moyens de diriger cette machine.

L'Académie a accepté la proposition avec reconnoissance, & s'empresse de publier le sujet, ainsi qu'il suit :

« Indiquer la manière la plus sûre, la moins dispendieuse & la plus efficace de diriger, à volonté, les Machines aérostatiques ».

Les Auteurs qui voudront concourir pour le Prix, ne doivent pas se borner à exposer une simple théorie ; ils feront connoître aussi leurs moyens par des plans ou des modèles, & rapporteront leurs propres expériences, de manière qu'elles puissent être facilement répétées.

Ceux qui désireront procéder eux-mêmes en présence des Commissaires de l'Académie, y seront admis. Les Auteurs qui voudront n'être pas connus, mettront chacun, suivant l'usage, une devise à la tête de leurs Mémoires, & y joindront un billet cacheté, contenant la même devise, leur nom & le lieu de leur résidence. On n'ouvrira le billet, que dans le cas où l'Ouvrage seroit couronné.

Les Académiciens ordinaires & vétérans sont seuls exceptés du concours. Les Mémoires n'y seront admis que jusqu'au premier Septembre 1784 ; le terme est de rigueur.

Ils pourront être adressés, sous le couvert de M. l'Intendant ; ou directement, & francs de port, à M. de la Tourrette, Secrétaire perpétuel de la classe des Sciences ; à M. de Bory, Secrétaire perpétuel de la classe des Belles-Lettres ; ou au sieur Aimé de la Roche, Imprimeur de l'Académie.

Le Prix est de 1200 liv., & se distribuera dans la Séance de la rentrée publique de l'Académie, le Mardi 7 Décembre 1784.

T A B L E

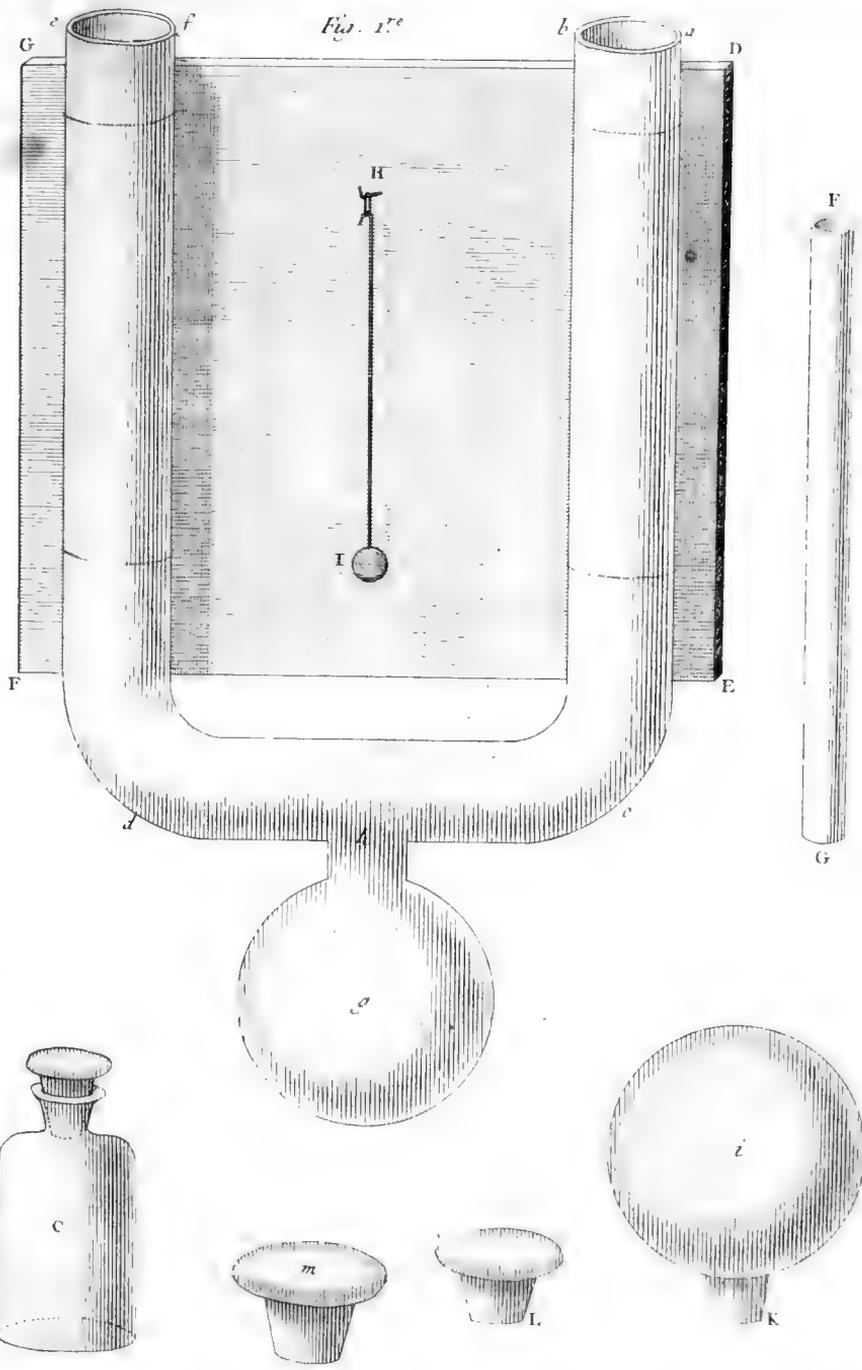
DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

O BSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES faites à Padoue au mois de Juin 1783 ; avec une Dissertation sur le Brouillard extraordinaire qui a régné durant ce temps-là ; traduites de l'Italien de M. TOALDO, & accompagnées de nouvelles Vues sur l'origine de ce Brouillard ; par M. le Chevalier DE LAMANON, Correspondant de l'Académie des Sciences de Paris, de l'Académie de Turin.	Page 3
Description d'un Brouillard extraordinaire qui a paru sur la fin du mois de Juin, & au commencement de celui de Juillet 1783 ; Par M. DE MARCURELLE, Baron D'ESCALLE, de plusieurs Académies.	18
Observations Chymiques sur les Antimoineux sulfureux ; par M. FRED. WILH. MANNERCRANTZ : Thèse soutenue sous la Présidence de M. TOB. BERGMANN.	23
Mémoire sur la mesure de la Salubrité de l'Air, renfermant la description de deux nouveaux Eudiomètres ; par M. ACHARD.	33
Seconde suite de la Lettre de M. le Baron DE MARIVETZ à M. SÉNEBIER.	40
Observations sur l'Eau obtenue de la Combustion de l'Air inflammable & de l'Air déphlogistiqué, par M. DE LA MÉTHERIE, D. M.	45
Observations Lithologiques sur le territoire de Nîmes ; par M. le Baron DE SERVIÈRES.	48
Observations sur le Phénomène des Lueurs phosphoriques de la Mer Baltique.	56
Analyse d'une nouvelle espèce de Mine de Mercure, sous forme de Chaux solide, d'Idria dans le Frioul ; par M. SAGE, Professeur Royal de Chymie Métallurgique.	61
Lettre de M. WILLEMET, Médecin de Nancy, aux Auteurs du Journal.	62
Observations sur le Sassafras, par M. P. DE LA COUDRENIÈRE.	63
Observations sur les Expériences de MM. DE MONTGOLFIER, ROBERT & CHARLES, avec les moyens de les rendre plus aisées & moins dangereuses ; par M. le Comte DE MILLY.	64
Observations sur le Cîrier ; par M. P. DE LA COUDRENIÈRE.	70
Rapport de l'Académie des Sciences sur l'Essai d'une Théorie sur la structure des Crystaux, par M. l'Abbé HAÛY.	71
Nouvelles Littéraires.	74

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

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.* ; par *MM. ROZIER & MONGEZ le jeune, &c.* La Collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression, A Paris, ce 20 Janvier 1784. VALMONT DE BOMARE.

Fig. 1^{re}





JOURNAL DE PHYSIQUE.

FÉVRIER 1784.

R A P P O R T

FAIT A L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

SUR LA MACHINE AËROSTATIQUE

Inventée par MM. DE MONTGOLFIER.

M. D'ORMESSON, Contrôleur-Général, frappé de l'expérience faite à Annonay par MM. de Montgolfier, le 5 Juin dernier, en présence de MM. les Etats particuliers du Vivarais, en a envoyé le procès-verbal à l'Académie. Dans cette expérience, on vit, non sans un grand étonnement, un globe creux de 35 pieds de diamètre, fait en toile & en papier, & pesant quatre cents cinquante livres, parcourir en l'air plus de 1200 toises, en s'élevant à une hauteur considérable.

Par la Lettre qui accompagnoit ce procès-verbal, M. le Contrôleur-Général demandoit à l'Académie son jugement sur cette expérience, & sur l'espèce de machine qui avoit servi à la faire. La Compagnie, pour remplir ses vues, nomma MM. Tillet, Briffon, Cadet, Lavoisier, Bossur, de Condorcet, Desmarets & moi, Commissaires, pour prendre connoissance & de cette expérience & de cette machine. Il étoit nécessaire, dans une matière aussi nouvelle, que les Commissaires fussent éclairés par des expériences qui se fissent sous leurs yeux. Il fut décidé en conséquence, que M. de Montgolfier le jeune (qui étoit arrivé à Paris) seroit exécuter une Machine aërostatique aux frais de l'Académie (1), pour pou-

(1) L'Académie, toujours empressée à favoriser les progrès des Arts & des Sciences, avoit en effet décidé que les expériences de la Machine aërostatique de MM. de Montgolfier se feroient à ses frais; mais le Gouvernement ayant senti depuis l'importance de cette découverte, & que ces frais pourroient être trop considérables pour l'Académie, s'est chargé de toutes les dépenses que l'on a faites à cette occasion.

voir non-seulement répéter l'expérience d'Annonay, mais encore en faire plusieurs autres. Nous allons rendre compte à la Compagnie de ces expériences, ainsi que de la nouvelle Machine construite par M. de Montgolfier, & du Mémoire qu'il a lu à cette occasion depuis la rentrée de la Saint-Martin.

Mais comme l'objet dont nous allons entretenir l'Académie est des plus importants, nous espérons qu'elle voudra bien nous accorder une attention particulière, pour mieux juger de ce que nous allons lui exposer.

Afin de procéder avec plus d'ordre dans ce Rapport, nous le partagerons en plusieurs articles: dans le premier, nous dirons un mot de ce que l'on a tenté ou plutôt proposé dans ce genre avant l'expérience d'Annonay; nous exposerons ensuite les idées & les tentatives qui ont mené successivement MM. de Montgolfier à la découverte de leur Machine aérostatique; nous parlerons après des expériences que nous avons vues, du moyen qu'ils emploient pour remplir, ou plutôt pour enlever cette machine, & de la cause qui la soutient en l'air; nous passerons ensuite au moyen dont on a fait usage, à la place de celui dont ils se servent pour remplir des globes & des ballons; enfin, nous traiterons, mais fort en abrégé, des différents usages auxquels on peut employer la Machine aérostatique.

Le vol des oiseaux est si étonnant, & la faculté de s'élever & de planer dans les airs a quelque chose de si admirable & de si propre à élever l'ame, qu'il paroît que de tous les temps les hommes s'en sont occupés: de-là toutes les fables de l'antiquité sur ce sujet; de-là les efforts qu'ont faits dans différents temps ceux qui se sont cru assez de génie pour parvenir à inventer l'art de voler. Il seroit aussi inutile que déplacé de rapporter ici ce que les Anciens nous en ont dit. Ainsi, passant à des temps moins éloignés, nous nous contenterons de dire qu'on regarde en général Roger Bacon, ce génie si fort au-dessus de son siècle, comme le premier qui ait parlé d'une machine pour voler: c'est dans son *Traité de mirabili potestate Artis & Naturæ*, &c. Selon ce qu'il nous en dit dans cet Ouvrage, cette machine portoit un siège, dans lequel un homme étant placé, il pouvoit, par son action, se donner un mouvement progressif, & voler comme un oiseau. Roger Bacon n'explique pas comment elle se soutenoit dans l'air, ou si cet effet résultoit de l'action de l'homme. Il assure néanmoins qu'une machine de ce genre avoit été faite & essayée avec succès par une autre personne. Cependant il y a tout lieu de croire qu'elle n'exista jamais que dans son imagination, & qu'elle n'eut pas plus de réalité que cette fameuse tête d'airain qu'on lui a attribuée, & qui répondoit, dit-on, aux questions qu'on lui faisoit.

4 Le P. Lana, long-temps après, ou vers la fin du siècle dernier, imagina une machine qui devoit aussi se soutenir dans l'air; mais il va plus loin

que Bacon, car il en indique le moyen. La machine consistoit en quatre globes de cuivre, vuides d'air, qui devoient, par l'excès de légèreté résultant de leur capacité, être en état de la faire flotter au milieu de ce fluide; elle étoit à voiles & à rames. On voit par-là qu'il avoit sagement pensé à diviser en deux parties l'action employée pour aller dans l'air: l'une, au moyen de laquelle on devoit s'y soutenir; l'autre, par laquelle on devoit s'y mouvoir. Mais plusieurs Savants, & entr'autres *Hooke* & *Borelli* (1), critiquèrent fortement, & avec raison, le moyen qu'il proposoit, insistant l'un & l'autre sur l'impossibilité de faire des globes d'une capacité aussi considérable que celle qu'il leur donnoit, sans que ces globes ne crevasent par la pression de l'atmosphère.

En 1755, ou près d'un siècle après, on imprima à Avignon un Livre intitulé: *L'Art de naviger dans les Aïrs, amusement physique & géométrique, &c.* L'Auteur de cet Ouvrage, le P. Gallien, paroît avoir bien senti en quoi consistoit principalement le moyen de surmonter la difficulté d'élever des corps creux dans l'air. Il remarque judicieusement que ce n'est qu'en augmentant considérablement la capacité de ces corps, qu'on pourra parvenir à les faire flotter dans ce fluide, en les remplissant d'un air beaucoup plus rare: ses paroles méritent d'être rapportées.

Plus ce vaisseau (car il est ici question d'une vaste machine aërienne), *plus ce vaisseau, dit-il, sera grand, plus la pesanteur en sera absolument plus grande; mais aussi elle en sera moindre, relativement à son énorme volume, comme peuvent le comprendre ceux qui ont quelque teinture de Géométrie. &c.* Il en vient après aux dimensions qu'il veut qu'on donne à ce vaisseau, & elles sont véritablement immenses; car il veut qu'il soit plus long & plus large que la Ville d'Avignon, & qu'il soit haut comme une montagne considérable. Il suppose ensuite qu'on le remplisse, en s'élevant assez haut pour cela, d'un air moitié plus léger que celui dans lequel on se propose de le faire flotter;

Mais nous croyons en avoir dit assez, sans nous étendre davantage, pour faire voir que, comme le titre de son Ouvrage l'annonce, le P. Gallien ne s'est pas occupé sérieusement de cet objet; car il seroit difficile de le croire, aux dimensions impraticables, pour ne rien dire de plus, qu'il donne à toute sa machine. Cependant on ne peut s'empêcher de recon-

(1) Quelques personnes ont prétendu que, dans son Traité sur le vol des Oiseaux, *Borelli* parle de ces machines composées de globes vuides d'air, comme propres à nous fournir les moyens de voler; mais ce que l'on vient de rapporter, prouve pleinement le contraire. C'est faute d'avoir lu avec assez d'attention ce qu'il dit à ce sujet dans la dernière proposition de ce Traité, qu'on a pu en prendre cette idée. En effet, loin d'établir la possibilité de se servir de pareilles machines pour se soutenir & se mouvoir dans l'air, il emploie une grande partie de cette dernière proposition à prouver que ce moyen de voler ne peut être tenté avec aucune espèce de succès.

noître qu'il avoit bien jugé des moyens de vaincre une partie des difficultés de faire flotter des corps creux dans l'air, à la manière dont il insiste sur la nécessité d'augmenter prodigieusement leur capacité.

Si nous passons à une époque plus récente, ou à celle de la découverte des nouveaux *airs*, & entr'autres de l'air inflammable, il paroît bien qu'on s'en est servi pour remplir des boules de savon, & s'amuser à voir comment elles s'élèvent; mais qu'on n'a pas employé cet air à d'autres usages de ce genre: au moins tout ce qu'on a dit à ce sujet semble laisser tant d'incertitudes, que nous n'avons pu en conclure rien d'assez positif, pour nous engager à le rapporter ici.

Tel étoit l'état de nos connoissances sur cet objet, lorsque MM. de Montgolfier commencèrent à s'en occuper. Il paroît que le point de vue sous lequel ils envisagèrent ce grand problème, d'élever des corps dans l'air, fut celui des nuages; de ces grandes masses d'eau, qui, par des causes que nous n'avons pas encore pu démêler, parviennent à s'élever & à flotter dans les airs à des hauteurs considérables. Occupés de cette idée, ils pensèrent aux moyens d'imiter la Nature, en donnant des enveloppes très-légères à des nuages factices, & en contrebalançant la pression d'un air lourd par la réaction ou l'élasticité d'un air plus léger. S'étant assurés, par une expérience très-simple, qu'une chaleur de 70 degrés du thermomètre suffisoit, selon ce qu'ils rapportent, pour raréfier l'air de la moitié dans un vaisseau fermé, ils en conçurent bientôt l'espérance de parvenir, par ce moyen, à remplir leurs vues. Or, tout annonce que leurs méditations sur ce sujet remontent au delà du mois d'Août de l'année dernière 1782; mais l'expérience intéressante qu'elles leur avoient suggérée, ne fut tentée que vers le milieu de Novembre de cette même année. Ce fut à Avignon que M. de Montgolfier l'aîné la fit pour la première fois; là, il ne vit pas, sans une vive joie, ce que l'on concevra sans peine, qu'un petit parallépipède creux de taffetas, qui contenoit 40 pieds cubes ou à-peu-près, ayant été échauffé intérieurement avec du papier, monta rapidement au plafond. Retourné à Annecy peu de temps après, il n'eut rien de plus pressé que de répéter, avec M. son frère, cette expérience en plein air, & ils virent, avec la même satisfaction, ce parallépipède s'élever, & monter à une hauteur de 70 pieds.

Animés par des essais si heureux, ils firent faire une machine plus considérable, & qui contenoit aux environs de 650 pieds cubes. Cette machine réussit également bien; car, par son excès de légèreté, elle s'éleva avec tant de force, qu'elle rompit les cordes qui la retenoient, & alla tomber sur des côteaux voisins, après être montée à une hauteur de 100 à 150 toises.

Pleinement convaincus, par ces différentes expériences, de la justesse des conjectures qui les avoient guidés, MM. de Montgolfier résolurent de tenter les effets de cette machine en grand. Ils en firent faire en consé-

quence une de 35 pieds de diamètre; elle pesoit quatre cents cinquante liv., & en soulevoit plus de quatre cents. C'étoit précisément celle dont il a été question au commencement de ce Rapport, & qui servit après à l'expérience du 5 Juin dernier. Ils tentèrent de l'enlever le 3 d'Avril: mais un vent impétueux les en empêcha; néanmoins, à l'effort qu'elle fit pour monter, ils reconnurent facilement qu'elle rempliroit complètement leur attente. Le 25 d'Avril, le temps étant plus favorable, ils essayèrent de nouveau de la faire partir. Cependant les gens qui les aidoient, étonnés de la force avec laquelle elle tiroit les cordes, les ayant lâchées brusquement, elle monta si rapidement en l'air qu'elle leur échappa, & alla tomber à un quart de lieue de-là, après s'être élevée à une hauteur de plus de 200 toises, & être restée en l'air près de dix minutes. Enfin, le 5 Juin, ils firent cette expérience, comme nous l'avons dit, en présence de MM. les Etats particuliers du Vivarais & de toute la Ville d'Annonay, & avec le succès dont l'Académie a été informée par le procès-verbal dont nous avons parlé.

Nous venons d'exposer en détail les idées de MM. de Montgolfier, & la suite de leurs différents essais: nous nous y sommes crus obligés; 1°. pour faire voir la manière dont ils ont été conduits à leur découverte, & qu'elle n'est point un effet du hasard; 2°. pour montrer que, lorsque la nouvelle en est venue ici, cette découverte étoit complète, quant à l'effet en général; 3°. enfin, que ce n'étoit pas, comme quelques gens peu instruits l'ont dit, de ces idées qui ont besoin d'être réalisées par l'expérience; mais que l'aérostat étoit véritablement inventé, & que toute une Ville avoit été témoin de ses effets.

Au reste, les preuves de tout ce que nous venons de rapporter, résultent des Lettres que M. de Montgolfier le jeune a écrites à l'un de nous (M. Desmarests), & dont plusieurs sont même de l'année dernière 1782: nous les mettons sous les yeux de l'Académie.

Mais il faut en venir aux expériences dont nous avons été témoins.

Pour mieux remplir l'objet de l'Académie, M. de Montgolfier fit construire une machine aérostatique, exactement de la même manière que celle d'Annonay, c'est-à-dire, en toile & en papier, mais dont la capacité étoit plus du double, contenant 45,000 pieds cubes, & pesant 900 liv. Il n'étoit pas aisé de trouver les facilités nécessaires pour faire exécuter une aussi grande machine; il l'étoit encore moins d'avoir un emplacement convenable pour l'enlever, & pour y faire toutes les expériences qu'on voudroit tenter. M. de Montgolfier rencontra tout cela chez son ami M. Réveillon, qui a une Manufacture de papiers peints, au Fauxbourg Saint-Antoine. Il y trouva plus encore; car il trouva dans cet ami une activité, un zèle & une intelligence pour faire exécuter tout ce qu'il desiroit, qui ont frappé tous ceux qui ont été présents à ces expé-

riences, & auxquels nous nous reprocherions de ne pas rendre ce témoignage devant l'Académie. La machine faite, on se prépara à l'enlever ; mais cette opération demandant quelques préliminaires & des préparatifs, il est nécessaire d'en donner une idée.

Cette machine ne se développe & ne s'élève qu'au moyen des substances qu'on brûle au-dessous, ou dans son intérieur ; il faut en conséquence qu'elle soit établie sur une espèce d'estrade, élevée de plusieurs pieds au-dessus du terrain, & qui ait au milieu une grande ouverture. Au centre de cette ouverture & en bas, est placé un grand réchaud de fer à claire-voie, dont on verra l'usage dans un moment. Pour faciliter le développement de la machine, elle est soutenue par son milieu ou par son sommet, au moyen d'une corde qui va passer sur les poulies de deux grands mâts, qui sont placés des deux côtés de l'estrade, & à l'opposite l'un de l'autre. Par-là, en tirant cette corde, on soulève toute la machine ; & à mesure que l'on fait du feu avec de la paille & d'autres combustibles dans le réchaud dont nous venons de parler, elle se développe, se gonfle, & enfin s'enlève & part, comme nous le dirons dans la suite.

La machine & tout cet appareil étant prêts, le Vendredi 12 Septembre, on l'essaya devant nous ; & malgré l'action des hommes employés à la retenir, elle se développa d'une manière qui surprit tous les Spectateurs, & enleva un poids de quatre cents livres ou environ ; mais le vent qui survint, & la pluie qui tomba ensuite en abondance pendant toute la journée, ayant détruit entièrement cette machine par l'action de l'humidité sur le papier & sur la toile dont elle étoit formée, il fallut en refaire une autre. Ce contre-temps étoit d'autant plus fâcheux, que le Roi, qui avoit ordonné que l'expérience s'en fit devant lui à Versailles, en avoit fixé le jour au Vendredi suivant, 19 du même mois.

Cependant M. de Montgolfier ne fut point découragé par cet accident ; animé d'un nouveau zèle, il fit exécuter en quatre jours un sphéroïde en toile de fil & coton, peinte en détrempe sur les deux côtés. Ce sphéroïde avoit 41 pieds de diamètre sur 57 de hauteur, & contenoit 37,500 pieds cubes ou à-peu-près : il pesoit aux environs de huit cents livres.

On en fit l'essai le Jeudi 18 ; mais au moment où il étoit soutenu par son point le plus élevé, & qu'on ne faisoit que de le gonfler, il survint un coup de vent qui le déchira près de cet endroit. Pressé par le temps, on ne fit que nouer fortement avec une corde la partie déchirée ; & profitant d'un moment de calme, on enleva de nouveau la machine, en brûlant cinquante livres de paille uniquement. Nous la vîmes alors se soutenir en l'air fort majestueusement pendant cinq ou six minutes. Assurés de son effet par cette simple expérience, nous n'eûmes pas le moindre doute sur son succès le lendemain à Versailles.

Un appareil semblable à celui dont nous avons donné une idée, étoit établi au milieu de la grande cour du Château, ou de la cour des Mi-

nistres, avec la machine aërostatique étendue sur l'estrade. Tout étant préparé & disposé convenablement, on en fit l'expérience à un signal donné, en présence du Roi, de la Reine & de toute la Cour, & avec tout le succès que nous avons prévu la veille. Là, on vit, en moins de dix minutes, & en brûlant seulement quatre-vingts livres de paille & sept ou huit livres de laine, la machine se soulever, se développer d'une manière qui frappa d'étonnement tous les Spectateurs, & partir & monter ensuite à une hauteur de plus de 240 toises, quoique chargée de deux cents livres de poids étrangers. Après avoir parcouru un espace considérable, elle alla tomber à une distance de 1700 toises ou à-peu-près du point d'où elle étoit partie, étant restée en l'air environ dix minutes. Il est nécessaire d'observer que cette machine descendit si doucement, qu'elle ne fit que ployer des branches d'arbres sur lesquelles elle tomba, & que des animaux qu'on y avoit suspendus n'eurent pas le moindre mal.

La hauteur où nous avons dit qu'elle s'étoit élevée, a été déterminée uniquement par estime. MM. le Gentil & Jeaurat, qui l'ont observée séparément, en ont fixé depuis la hauteur, l'un à 280 toises au-dessus du second étage de l'Observatoire, l'autre à 293 au-dessus du rez-de-chaussée; mais il est certain qu'elle seroit restée plus long-temps en l'air, & auroit été beaucoup plus loin, sans la déchirure de la veille, qui étoit très-considérable. En effet, cette déchirure s'étant ouverte, laissa sortir une partie des vapeurs échauffées de l'intérieur de la machine; & ces vapeurs, jointes à celles qui s'échappèrent dans deux ou trois balancements qu'elle essuya, diminuèrent beaucoup de la force qu'elle avoit pour se soutenir.

Nous devons ajouter, pour l'honneur des Sciences, que jamais expérience ne se fit avec autant d'éclat & autant de pompe, & n'eut d'aussi illustres Spectateurs ni en plus grand nombre. Il est important même de rapporter ici, qu'avant l'expérience, le Roi daigna se rendre dans le lieu où la machine aërostatique étoit établie, & qu'il prit la peine de passer sous l'estrade, dans l'endroit où étoit le réchaud, pour voir les préparatifs & se faire expliquer, par M. de Montgolfier, les moyens qu'on alloit employer pour développer cette grande masse, si informe pour le moment, & la faire élever & monter dans les airs: la Reine & la Famille Royale suivirent l'exemple de Sa Majesté.

Après des expériences aussi multipliées, il n'étoit plus possible de douter des effets de l'aërostat de MM. de Montgolfier; mais il étoit important de connoître plus particulièrement la nature de leurs procédés, pour faire élever cette machine, & de constater sur-tout si, avec un aërostat d'une capacité suffisante, on pourroit enlever des hommes, & à quel point ils pourroient le gouverner, en observant cependant de le retenir, jusqu'à un certain degré, par des cordes, afin de ne rien hasarder dans ces premières expériences. M. de Montgolfier fit faire, pour remplir cet objet, un nouvel aërostat, plus grand encore que celui de l'expérience de Ver-

faïlles, ayant 45 pieds de diamètre & 70 pieds de haut : il étoit composé, en quelque façon, de trois parties ; d'un cylindre qui en faisoit le corps du milieu, d'une portion de cône placée au-dessus, & d'une autre partie conique, dans une situation renversée, qui étoit au-dessous : le petit diamètre de cette portion de cône étoit de 14 pieds. A cette partie étoit adapté un cylindre en toile, autour duquel M. de Montgolfier fit attacher extérieurement une galerie d'osier de 2 pieds & demi de large, avec des appuis de 3 pieds de haut ; il y avoit en outre au milieu du vuide formé par cette galerie, une espèce de panier de fil-de-fer, formant un réchaud, pour y brûler de la paille ou tout autre combustible, lorsque la machine seroit en l'air. En cet état, l'aérostat pesoit aux environs de quatorze à quinze cents livres. Nous ne parlerons pas de quelques expériences préliminaires ; nous passerons tout de suite à celle qui fut faite en notre présence le 15 d'Octobre.

M. Pilatre de Rozier, qui, le premier, a proposé de monter dans la machine aérostatique abandonnée à elle-même, & qui en a fait publiquement la demande à l'Académie le 30 du mois d'Août, pour l'expérience qui devoit s'en faire à Versailles les jours suivants ; enfin, qui a montré tant d'activité & de courage dans toutes les expériences qu'on en a faites depuis ; M. Pilatre de Rozier monta ce jour-là dans la galerie du nouvel aérostat : on l'enleva à une hauteur de 100 pieds ou aux environs, la machine étant retenue à cette élévation par des cordes. Il nous parut entièrement le maître de monter ou de descendre, selon la quantité plus ou moins grande de feu qu'il entretenoit dans le panier ou le réchaud dont nous avons parlé ; mais l'expérience du Dimanche suivant démontra, d'une manière encore plus sensible, comment, par ce moyen, on pouvoit régler les mouvements de l'aérostat, pour s'élever ou pour s'abaisser. M. Pilatre s'y étant placé, on mit un contre-poids dans un panier d'osier attaché à l'opposé, parce qu'on avoit supprimé une partie de la galerie, à cause de sa pesanteur. La machine s'éleva promptement à la hauteur que permettoit la longueur des cordes. Après y être restée quelque temps, on la vit redescendre par la cessation du feu. Ayant été poussée par le vent sur les arbres d'un jardin voisin, on s'empressa de dégager les cordages qui la retenoient : & M. Pilatre ayant renouvelé en même temps le feu, il la fit relever promptement, & on la ramena avec la plus grande facilité dans le jardin de M. Réveillon. Encouragés par des essais si propres à rassurer contre les dangers qu'on pouvoit courir dans l'aérostat ainsi élevé en l'air, M. Giroud de Villette & M. le Marquis d'Arlandes y montèrent successivement. Il est nécessaire de faire observer que, dans ces expériences, la machine fut élevée à 324 pieds, c'est-à-dire, près de la moitié plus haut que les tours de Notre-Dame ; & que M. Pilatre de Rozier, par son activité & par son adresse à bien ménager le feu, la faisoit monter, descendre,

endre, raser la terre, remonter encore ; enfin, lui donnoit tous les divers mouvemens de ce genre qu'il desiroit.

Des expériences de cette nature, & que nous avons cru par-là devoir exposer en détail, étoient bien propres à convaincre de la possibilité d'employer sans danger cette machine à transporter des hommes, sur-tout quand on se rappelle comment, dans l'expérience de Versailles, la machine tomba doucement, quoique d'une hauteur de plus de 200 toises. Aussi M. de Montgolfier, qui nous paroît n'avoir procédé, dans tout ce qu'il a entrepris à ce sujet, qu'éclairé par la théorie & appuyé par la pratique, ne fut-il plus incertain sur la possibilité de transformer son aérostat en un véritable char aérien : mais il falloit qu'on en fit l'expérience, pour consacrer à jamais cette découverte ; & cette expérience a été faite le 21 du mois dernier.

Ce fut dans les jardins de la Muette, devant Monseigneur le Dauphin, accompagné de tout le Cour, & environné d'une foule de Spectateurs. Le temps étant des plus favorables, on vit partir, vers une heure trois quarts, l'aérostat de M. de Montgolfier, monté par M. le Marquis d'Arlandes & par M. Pilatre de Rozier ; ils s'élevèrent, selon l'observation de M. l'Abbé Rochon, à une hauteur de plus de 367 toises, & à-peu-près à cette hauteur, traversèrent la Seine, passèrent sur la partie du sud-ouest de cette Ville, & allèrent descendre près du chemin de Fontainebleau, après avoir parcouru un espace de près de 4000 toises, & être restés en l'air pendant plus de dix-sept minutes. Ils s'élevoient ou s'abaissoient, selon qu'ils excitoient ou ralentissoient le feu ; & par cet unique moyen, ils évitèrent, sicela se peut dire, dans une pareille navigation, les écueils qui leur parurent à craindre, & allèrent descendre doucement où ils voulurent arriver. Mais il seroit inutile de pousser plus loin ce détail, l'Académie ayant entendu de la bouche même de M. le Marquis d'Arlandes le récit de ce voyage, qui fera à jamais célèbre chez la postérité, comme le premier que les hommes aient osé entreprendre à travers les airs.

Pour ne point interrompre le récit de ces différentes expériences, nous avons remis à ce moment à parler plus en détail de ce qui concerne la manière dont MM. de Montgolfier s'y prennent pour enlever leur aérostat.

On a vu qu'ils font brûler dans un réchaud à claire-voie, de la paille & des matières animales ; & qu'il s'ensuit de cette combustion & de la chaleur qui s'excite en conséquence dans l'intérieur de la machine, qu'elle se développe, se gonfle, s'enlève & monte dans l'air. Il est naturel de demander ce qui se passe dans cette combustion, & si c'est par l'effet de gaz plus légers que l'air atmosphérique, dont elle occasionne le dégagement, que l'aérostat parvient ainsi à s'élever.

Nous pensons qu'il seroit fort difficile, pour ne pas dire impossible, de

bien statuer sur la nature & le nombre des différens gaz ou vapeurs qui se développent dans cette combustion : mais ce qui prouve que cet effet tient uniquement à la raréfaction de l'air intérieur de la machine, occasionnée par la chaleur qu'on y excite, c'est qu'à l'instant où, par la diminution de cette chaleur, la raréfaction diminue aussi, l'aérostat descend, ou n'est plus soutenu à la même hauteur, & qu'au contraire, au moment où on la ranime, il remonte. Ce qui confirme encore cette explication, c'est que MM. de Montgolfier sont obligés de tenir leur aérostat ouvert par en bas. En effet, qu'arrive-t-il par-là ? Dans l'instant où, en excitant le feu, on augmente la chaleur dans cette machine, une partie plus ou moins considérable de l'air qui y est contenu est obligée de sortir par l'ouverture d'en bas. Or, si on suppose, par exemple, cette chaleur suffisante pour raréfier l'air de moitié, voilà dans un moment le poids de la machine, ou plutôt de l'air qu'elle renferme, diminué dans cette proportion ; & si ce volume se trouve dans un grand rapport avec l'enveloppe, cette cause suffit pour soutenir la machine en l'air, & même pour la porter à une grande hauteur : de plus, si l'on supposoit que la combustion des différens substances que MM. de Montgolfier brûlent dans leur aérostat, le remplit d'un ou de plusieurs fluides d'une pesanteur spécifique, telle qu'avec le corps de cette machine ils formassent un tout plus léger que l'air atmosphérique dans une proportion quelconque, il seroit certainement nécessaire, dans cette supposition, de la fermer, ou du moins d'en rétrécir considérablement l'ouverture, pour prévenir l'introduction de l'air atmosphérique, qui, sans cela, se glisseroit & s'introduiroit le long des parois intérieures de cette machine. Il paroît donc bien prouvé, par ces différens considérations, que c'est, comme nous l'avons dit, à la raréfaction de l'air de l'intérieur de l'aérostat, occasionnée par le feu qu'on y fait, qu'il faut attribuer la cause de son élévation dans l'air, &c.

Nous desirions pouvoir nous en assurer expérimentalement, ou trouver quelque moyen de déterminer la pesanteur spécifique de l'air, ou des fluides aëriiformes contenus dans la machine. Par un hasard heureux, l'expérience qu'on fit le 17 d'Octobre, nous en fournit l'occasion. Ce jour-là, elle resta stationnaire à une petite hauteur, d'où il étoit facile de conclure qu'elle étoit de la même pesanteur spécifique que l'air de l'atmosphère. Elle pesoit alors dix-sept cents livres, y compris le poids de la galerie & de la personne qui étoit dedans. Or, comme cette machine contenoit 60,000-pieds cubes d'air, & que ce jour-là le poids d'un pied cube d'air étoit de 1 once + 3 gros + 20 grains, il en résulte que le poids de l'air qu'elle déplaçoit étoit de cinq mille deux cents quatre-vingt-six livres, d'où déduisant dix-sept cents livres pour le poids total de la machine, on a pour celui de l'air, ou des airs qu'elle renfermoit, trois-mille huit cents cinquante-six livres ; c'est à-dire, à-peu-près les deux tiers du poids de l'air atmosphérique. Ainsi, dans cette expérience, l'air de la machine étoit raréfié d'un

tiers ou aux environs; & dans les autres, on trouve encore à peu-près le même résultat, excepté cependant que, comme la machine tendoit à s'élever, l'air devoit y être un peu plus raréfié. Quant à la chaleur intérieure de l'aérostat, propre à dilater l'air d'un tiers, il seroit difficile de la déterminer avec précision. Cependant il y a tout lieu de croire qu'elle ne diffère pas beaucoup de celle de l'eau bouillante; car, suivant la règle de M. Deluc sur la dilatation de l'air, selon les différents degrés du thermomètre, il paroît qu'une chaleur de soixante-onze degrés un tiers suffit pour dilater l'air d'une troisième partie. Or, comme celui de l'aérostat s'est dilaté à-peu-près de cette quantité, la chaleur de l'intérieur de cette machine n'a pas dû s'éloigner beaucoup, comme nous venons de le dire, de celle de l'eau bouillante.

Mais il faut en revenir au moyen que MM. de Montgolfier employoient pour enlever leur aérostat: on ne peut disconvenir qu'il ne soit fort simple, peu dispendieux & fort expéditif, puisque, dans l'expérience de Versailles, par la combustion de quatre-vingts livres de paille & de sept à huit livres de lainages, on a enlevé, en moins de dix minutes, un aérostat contenant au-delà de 37,000 pieds cubes, & pesant sept à huit cents livres, indépendamment de deux cents livres de poids étrangers dont il étoit chargé. Il semble en conséquence que ce soient ces avantages qui ont déterminé MM. de Montgolfier à employer ce moyen, de préférence à tous autres. En effet, selon ce que M. de Montgolfier le jeune expose dans le Mémoire qu'il a lu à l'Académie, depuis la rentrée, comme nous l'avons dit, il n'y a point de fluides d'une pesanteur spécifique beaucoup plus légère que l'air atmosphérique, auxquels lui & son frère n'aient pensé. Ainsi, l'eau réduite en vapeur, l'air inflammable & d'autres fluides, produits par la combustion, ont été successivement l'objet de leur attention; mais l'embarras d'employer les uns, les dépenses qu'auroient entraînées les autres, & particulièrement l'air inflammable, les ont empêchés de s'en servir, se proposant particulièrement de rendre leur opération aussi simple que peu coûteuse. Et il n'est pas étonnant qu'éloignés des secours & des ressources de la Capitale, les difficultés d'employer l'air inflammable ne se soient multipliées à leurs yeux, & ne les aient confirmés dans l'usage d'un moyen aussi facile que celui qu'ils avoient imaginé. Mais sans nous étendre davantage sur ce sujet, nous nous bornerons à faire observer, comme un fait certain, qu'au moment où la nouvelle de l'expérience d'Annonay arriva ici, les Physiciens & les Chymistes, instruits de la théorie des nouveaux *airs*, indiquèrent, d'une voix générale, l'air inflammable comme très-propre à faire la fonction de celui que MM. de Montgolfier avoient employé pour enlever leur aérostat. & sur lequel ils ne s'expliquoient pas.

Au reste, on a vu avec quel succès MM. Charles & Robert s'en sont

fervis dans l'expérience faite au Champ de Mars le 27 du mois d'Août dernier, & comment ils l'ont employé tout récemment d'une manière encore plus frappante, dans l'expérience mémorable du premier de ce mois.

Tout Paris les a vus portés dans un char soutenu par un globe de 26 pieds de diamètre, & rempli d'air inflammable, s'élever du milieu du bassin des Tuileries, & monter successivement à une hauteur de plus de 300 toises : de-là, poussés par un vent de sud est, ils ont parcouru ensuite, à travers les airs, un espace de plus de neuf lieues avant de descendre; & M. Charles, resté seul dans le char après ce voyage, animé par un nouveau courage, s'est élevé jusqu'à une hauteur de près de 1700 toises, & a montré aux Physiciens comment on pouvoit aller jusques dans les nuages étudier les causes des météores.

On demandera sans doute lequel du moyen de MM. de Montgolfier ou de celui qu'ont employé MM. Charles & Robert, est préférable pour soutenir en l'air les aérostats; mais il y auroit véritablement de la témérité à prononcer sur cette question, dans un moment où cette découverte est encore si nouvelle, qu'on n'a pas fait la millième partie des recherches qu'on pourra faire pour la perfectionner. MM. de Montgolfier entendoient déjà beaucoup de moyens de simplifier leur opération, & ils en ont indiqué plusieurs: d'un autre côté, qui fait les découvertes qu'on pourra faire pour obtenir de l'air inflammable en bien plus grande quantité, ou beaucoup plus facilement qu'on ne l'a eu jusqu'ici par les moyens connus? Qui fait si l'on ne trouvera pas quelque nouveau fluide plus léger encore que cet air inflammable? On a regardé long-temps l'esprit-de-vin comme la plus légère de toutes les liqueurs, & ensuite on a découvert l'éther, qui l'est encore davantage. La science des *airs* est encore trop nouvelle, pour pouvoir rien affirmer sur ces différents objets. Tout ce que nous pouvons dire, c'est que la simplicité du moyen de MM. de Montgolfier, sa facilité, & la promptitude avec laquelle on peut l'employer, paroissent lui donner de grands avantages dans beaucoup d'usages de la vie civile; mais celui de l'air inflammable ayant l'avantage de diminuer considérablement le volume des aérostats, portant le même poids, & ne demandant aucun soin ni aucun approvisionnement de la part de ceux qui sont portés par cette machine, semble par-là beaucoup plus propre à un grand nombre d'usages physiques. En effet, sans parler de beaucoup d'autres, M. Charles a montré comment, avec un aérostat, on peut s'élever jusques dans les nuages pour y faire des observations; & tout annonce que, par ce moyen, on pourra en faire un grand nombre, qui nous mettront sur la voie pour expliquer beaucoup de phénomènes de météorologie, qui jusqu'ici ont été autant de mystères pour nous.

Attendons ainsi du temps & des recherches postérieures la décision de

cette question sur la préférence que l'on doit donner au moyen de MM. de Montgolfier, ou à celui de l'air inflammable, pour enlever des aérostats.

Il faut en venir maintenant aux applications & aux usages de la machine aérostatique : mais ici nous sommes arrêtés par la multitude de ceux qui se présentent ; car il faudroit un volume pour exposer en détail tous ceux où on peut les employer. Nous nous contenterons de dire, qu'on pourra s'en servir pour élever des poids à une certaine hauteur, pour passer des montagnes, pour monter sur celles où jusqu'ici personne n'a pu arriver, pour descendre dans des vallées ou des lieux inaccessibles, pour élever des fanaux pendant la nuit à une très-grande hauteur, pour donner des signaux de toute espèce, soit à terre, soit à la mer. Or, tous ces usages, ou au moins une grande partie, avoient déjà été imaginés par MM. de Montgolfier. L'aérostat pourra être employé encore dans beaucoup d'usages pour la Physique, comme pour mieux connoître les vitesses & les directions des différents vents qui soufflent dans l'atmosphère ; pour avoir des électroscopes portés à une hauteur beaucoup plus grande que celle où on peut élever des cerfs-volants ; enfin, comme nous l'avons déjà dit, pour s'élever jusques dans la région des nuages, & y aller observer les météores.

D'ailleurs, on sent que tous ces usages se multiplieront encore, lorsque cette machine aura été perfectionnée, & même qu'ils deviendront d'une toute autre conséquence, si on parvient jamais à la diriger, comme tout semble en annoncer la possibilité.

D'après cet exposé, que nous craindrions d'avoir trop étendu, si l'importance du sujet ne l'avoit exigé, nous croyons que l'Académie a pu prendre une juste idée de la machine aérostatique de MM. de Montgolfier, de la cause par laquelle elle se soutient en l'air ; enfin, de ses différents effets. Nous pensons en conséquence qu'elle ne peut approuver d'une manière trop distinguée cette machine, dont elle a déjà vu des expériences si propres à donner les plus grandes espérances sur les applications qu'on pourra en faire dans la suite ; & pour donner à MM. de Montgolfier un témoignage encore plus marqué de l'estime que mérite une découverte si heureuse, nous proposons que l'Académie leur décerne le Prix annuel de 600 liv. fondé pour les découvertes nouvelles dans les Arts (par une personne inconnue), comme à des Savants auxquels on doit un Art nouveau, qui fera époque dans l'Histoire des Inventions humaines.

Après ce que nous venons de dire, il est presque inutile d'ajouter que le Mémoire de M. de Montgolfier, où il expose la suite des pensées & des essais de son frère & de lui sur les machines aérostatiques, & les différentes expériences qui en ont été faites, avec les raisons qui les ont dé-

terminés dans le choix des moyens qu'ils ont employés , mérite d'être imprimé dans le Recueil des Savants Étrangers.

Fait à l'Académie des Sciences , le 23 Décembre 1783. Signés, LE ROY, TILLET, BRISSON, CADET, LAVOISIER, BOSSUT, le Marquis DE CONDORCET & DESMAREST.

EXTRAIT des Registres de l'Académie Royale des Sciences , du 23 Décembre 1783.

L'Académie ayant entendu la lecture de ce Rapport, l'a approuvé, & a en même temps arrêté unanimement ; 1°. que le Rapport seroit imprimé & publié ; 2°. que le Prix annuel de 600 livres, fondé par un Citoyen anonyme pour l'encouragement des Sciences & des Arts, seroit accordé, pour l'année 1783, à MM. de Montgolfier.

Je certifie le présent extrait conforme à l'original & aux Registres de l'Académie. A Paris, ce 28 Décembre 1783. Signé le Marquis DE CONDORCET,

M É M O I R E

SUR LES MOYENS DE PERFECTIONNER LES LAINES DE LA FRANCE ;

Par M. l'Abbé CARLIER.

ON se plaint de ce que nous manquons en France d'une quantité suffisante de laines fines, tant de *carde* que de *peigne*, pour alimenter nos Manufactures ; on se répand en plaintes vives sur l'espèce de fatalité qui semble assujettir notre fabrication de draps & d'étoffes légères à la nécessité de nous pourvoir chez l'Étranger. Des plans & des systèmes divers paroissent ouvrir la voie de convertir nos laines communes en laines fines.

Je me propose de faire voir que ce genre de réforme, présenté sous un appareil séduisant, accrédité par la célébrité des Auteurs, ne peut pas se réaliser,

Le seul expédient propre à rendre à chaque qualité de nos laines nationales, le degré de perfection dont elle est susceptible, consiste à réprimer dans les Provinces les abus qui opèrent la dégradation des toisons :

Je vais tâcher de mettre ce sentiment dans tout son jour : 1°. en prouvant, par l'autorité & par la raison, que le système de changer une espèce de bêtes à laine commune, par le remplacement d'une autre à laine fine, est inadmissible.

2°. Je ferai l'énumération des principales causes qui contribuent à détériorer les toisons.

3°. J'indiquerai les moyens d'écartier ou de prévenir ces causes.

4°. Je finirai par un résumé, & par l'exposition des conséquences de ce Mémoire.

J'ai tiré des Bergers, des Cultivateurs, des Bouchers mêmes, les réflexions que je vais développer. Mes expériences depuis trente-deux ans ont été faites ou par eux-mêmes, ou sous leurs yeux. J'ai soumis à leur jugement les inductions déduites de mes recherches locales & historiques.

S. I^{er}. L'expédient de renouveler une espèce de Bêtes à laine commune par une autre à laine fine, est inadmissible.

L'autorité & la raison combattent les prétentions des partisans de ce système : il est fondé sur deux traits historiques, rapportés par M. Chomel, dans son Dictionnaire Economique. L'un suppose que la belle race des bêtes à laine *trasmunte* d'Espagne, doit son origine à un renouvellement des troupeaux nationaux, exécuté sous le règne de Dom Père IV, puis sous le Ministère du Cardinal Ximènes, par de nouveaux troupeaux transportés d'Afrique. L'autre trait annonce, que les meilleures races Angloises doivent pareillement leur origine à diverses portions de ce bétail, amenées d'Espagne en Angleterre, sous le règne d'Edouard IV.

Les conséquences de cette double transmigration, supposent que les toisons fines d'Espagne surpassent en qualité les laines à draper des autres contrées de l'Europe. Le principe est certain : mais il n'est pas également avéré que les belles laines à peigner d'Angleterre l'emportent sur les plus belles laines du monde : on leur préfère à juste titre celles de Hollande, & même celles de Flandres.

Sur la foi de cette opinion, accréditée de plus par divers Ecrits, M. Alstrœmer, Conseiller du Commerce en Suède, & Chevalier de l'Ordre Royal de l'Etoile du Nord, entreprit en 1725 d'établir en Suède des portions de troupeaux qu'il avoit fait venir d'Espagne & d'Angleterre.

Ce coup d'essai fut d'abord encouragé par l'espérance d'une réussite complète. Il fut annoncé par toute l'Europe, avec l'éclat d'une heureuse révolution. On ne manqua pas d'attribuer à la mal-adresse des Anciens le

mauvais succès des tentatives faites avant cet illustre Citoyen : l'on ne se permit plus de former des doutes sur l'avantage des transmigrations de bêtes à laine.

J'augmentai le nombre des partisans du système, en le proposant dans mon Mémoire sur les Laines, qui obtint le Prix de l'Académie d'Amiens en 1754, imprimé en 1755 sous le nom de Blancheville. Les détails historiques contenus dans l'instruction sur les bêtes à laine, par M. Haft-Fer, traduite du Suédois en Allemand, & de l'Allemand en François, par M. Pohol, imprimée par mes soins en 1756, m'affermirent dans mes premières idées. Je marchai sur la même ligne, dans mes *Considérations sur les Troupeaux*, &c., imprimées en 1762; j'appliquai le même principe aux moyens de perfectionner notre bonne espèce de bêtes à laine de Flandres, dans l'*instruction* que je publiai en 1763.

Les voyages que je fis par ordre du Gouvernement, dans les différentes Provinces du Royaume, depuis 1764 jusqu'en 1768, ébranlèrent beaucoup ma première façon de penser; je reconnus, par l'inspection des lieux & par l'examen des troupeaux, que les pâturages sont les races. Les Bergers & les Cultivateurs que je consultai, se trouvèrent d'accord sur ce sujet; l'unanimité de leurs suffrages me parut conforme au sentiment de Columelle, auquel un intervalle de quinze siècles donnoit encore un plus grand poids.

Malgré tant & de si puissants motifs de prendre un parti, je demeurai indécis, dans la persuasion où j'étois des succès de la Suède. Cette incertitude se remarque dans le Chapitre préliminaire de mon *Traité des Bêtes à laine*, qui commença d'être imprimé en 1769. J'insiste cependant beaucoup au Chapitre IV, page 208, sur le danger & sur les difficultés d'établir & de soutenir une race étrangère dans un canton quelconque. Je mets le sentiment de Columelle dans tout son jour.

Des perquisitions faites en Suède, il y a six ou sept ans, m'apprirent que les troupeaux d'Espagne fixés dans ce Royaume, avoient absolument dégénéré; je fus aussi informé que de pareils renouvellements opérés, tant au midi qu'au nord de la France, n'avoient pas été plus heureux.

M. Alstrœmer fils, intéressé à la vérification & au développement des traits historiques qui avoient fait naître à son illustre père l'idée de ses opérations économiques, résolut de voyager en Espagne & en Angleterre.

Il passa deux ans en Espagne, examina mûrement les monuments historiques, les usages nationaux; l'origine, la conduite & le gouvernement des troupeaux de bêtes trafumantes: il reconnut que depuis le troisième siècle de l'Ere Chrétienne, les nourriciers Espagnols avoient tiré nombre de fois du bétail de remplacement des côtes de Barbarie, & même de l'intérieur de l'Afrique; que la révolution opérée par les soins de Ximènes,

l'emportoit

l'emportoit sur les autres repeuplements, par l'attention de ce Ministre à fourmettre les espèces de bêtes à laine fine, aux mêmes règles de conduite que les Chérks & les Bergers d'Afrique pratiquoient. Il fit assigner à ces animaux des pâturages d'été sur les montagnes, & des pâturages d'hiver en Estramadure; déterminâ les époques du départ, la route, la durée des voyages, & le terme d'arriver dans les pâturages de chaque saison.

Le bétail Espagnol a toujours surpassé les meilleurs troupeaux de l'Afrique, quant à la finesse & au prix des toisons, depuis l'introduction de la vie ambulante, sans bergeries, sans toits & sans couverts. Cet avantage est dû à la nature des pâturages, modifiés par la température de l'air & par la douceur du climat.

C'est à tort que les Anglois s'attribuent la possession des plus beaux & des plus nombreux troupeaux de l'Europe. On lit ce qui suit dans l'Essai sur l'état du Commerce d'Angleterre, tom. I, page 33, in-12, 1755: « Les laines de l'Angleterre sont les meilleures du monde; du moins » on n'en connoît point qui les égalent en qualité, sur-tout pour la fabrication des draps. Celles d'Espagne & de Barbarie, quoique fort bonnes, » leur cèdent en cette partie ». Les Auteurs Anglois les plus enthousiastes n'ont jamais formé une telle prétention. Tous conviennent que les laines à draper d'Espagne sont très-supérieures en finesse à celles d'Angleterre. Les beaux draps de ce Royaume se font avec la laine d'Espagne, & portent par cette raison le nom de *spaniff*. Les plus belles laines des Isles Britanniques sont employées aux camelots, calemandes, étamines & autres étoffes légères ou assorties en qualité de laines de peigne.

La quantité de soixante-quinze millions de bêtes blanches que l'on croit répandues dans les Isles Britanniques, parut à M. Alstrœmer une supposition extravagante, qui n'approche pas de la vraisemblance: elle est fondée sur une supputation de toutes les laines manufacturées & serges qui se consomment dans les trois Royaumes, & de celles que l'on en exporte. Or, d'après l'examen le plus attentif que M. Alstrœmer a fait des matières premières qui alimentent la fabrication Angloise, la plus grande partie des ouvrages en draperie & en étoffes légères sont tissus de laines étrangères, d'Espagne, de Portugal, de Barbarie, de la France même, de la Russie & de la Pologne, de l'Allemagne, &c.

Les troupeaux transportés d'Espagne en Angleterre sous Edouard IV, dégénérent. Il s'en faut beaucoup que les laines courtes & frisées de la petite espèce de Bouwryn & de Cantorbéry vailent celles d'Espagne. La plupart des troupeaux sont composés d'individus à grand corsage. Les toisons des races choisies n'égalent pas en finesse celles de Hollande & de Flandres; le bétail qu'elles couvrent même la vie sauvage, sans Bergers & sans chiens, dans de vastes pâturages qui s'étendent le long des côtes de la mer.

Ces observations, justifiées par des preuves, sont discutées dans un très-long Mémoire, que M. Alstrœmer lut, il y a environ dix ans, à l'Académie de Stockholm. Cet écrit m'a été communiqué; les traits intéressants qu'il contient ne sont pas exposés avec l'ordre & la netteté que l'importance du sujet semble demander.

J'en ai extrait les notions dignes d'attention; je les ai fournies à un soigneux examen, d'après de nouvelles recherches. J'ai obtenu, par mes correspondances, d'amples suppléments à ce qui manquoit ou à ce qui n'étoit pas présenté assez clairement dans le Mémoire. Je n'ai rien précipité; le temps & la patience m'ont confirmé dans la bonne opinion que j'avois conçue de la candeur, de la droiture & de l'amour de la vérité, qui avoient dirigé les vues de M. Alstrœmer dans ses perquisitions. J'ai réuni mes observations dans deux Mémoires historiques; l'un sur les bêtes à laine trasantantes d'Espagne, l'autre sur les troupeaux & sur le lanifice des Anglois. Ils seront imprimés, en forme de pièces justificatives, à la suite de cet Ecrit.

La France, dira-t-on, tient à l'Espagne; cette position lui donne des droits auxquels l'Angleterre & la Suède ne peuvent pas prétendre.

Je réponds qu'il existe à la vérité, dans le Roussillon & dans le Languedoc, des territoires assez semblables à ceux d'Espagne, par rapport aux pâturages & au climat. Il y auroit plus à perdre qu'à gagner, en substituant des bêtes trasantantes à celles de ces lieux.

Le bétail Espagnol se soutiendrait l'été aux montagnes, & dépériroit l'hiver à la plaine; ce qui arrive en Espagne, même aux animaux qui ne passent point le quartier d'hiver en Estramadure.

Que l'on parvienne à prévenir cet inconvénient par des dépenses & par des soins extraordinaires, la valeur de la laine montera à un taux excessif, par le prix de l'emplette des individus, par les embarras & les nourritures.

Ces considérations portent également sur les troupeaux à laine longue de la France septentrionale. J'ai fait voir, dans mon instruction sur les bêtes à laine de Flandres, que nous n'avons rien à envier à l'Angleterre sur ce genre de production.

J'ai démontré, à la page 209 du Traité, que le climat & le sol influent essentiellement sur la vertu des pâturages & des fourrages; qu'à soins égaux, les pâturages constituent les races. De deux choses l'une: ou le troupeau de remplacement trouvera des nourritures pareilles à celles du territoire qu'il quitte; ou ces nourritures ne vaudront pas celles du sol natal. Dans le second cas, la nouvelle espèce ne tardera pas à dégénérer; la dépense de l'emplette sera en pure perte; il ne restera de profit à l'acheteur que celui des toisons de deux ou trois tout au plus; les premières superflues, les secondes moyennes, les troisièmes presque communes.

Le premier cas est une hypothèse sans vraisemblance. Une race formée par les pâturages, ne dégénère jamais que faute d'attentions & de soins.

L'on peut m'objecter que le rétablissement par transmigration de beliers ou de troupeaux entiers, opère un effet bien plus prompt que celui qui résulte des soins & de la suppression des abus. C'est le sentiment d'un Auteur de réputation, qui s'exprime ainsi (Instruction des Bergers, &c., page 121) : « Les beliers les plus parfaits améliorent le plus promptement, & donnent le plus de profit. Il ne faut donc pas épargner l'argent pour faire venir des beliers de loin. . . . Jamais l'amélioration des troupeaux ne se soutiendra dans un pays où les bons beliers ne seront pas de grand prix ».

J'admets le principe, & je nie les conséquences. Je ne vois pas quel profit peut faire un Nourricier ou un Cultivateur sur un belier dont l'achat & les frais de voyage auront été très-chers, en supposant l'animal rendu sain & bien portant au propriétaire.

En admettant la maxime indubitable que les qualités de laine dépendent des pâturages, on court les risques de payer 1000 à 1200 liv. une ou deux toisons de quatre ou six livres chacune, indépendamment des frais de nourriture choisie dont l'individu doit être alimenté.

J'ai combattu d'avance cette opinion à la page 208 du Traité, par les observations qui suivent : « Ce qui vient de loin passe ordinairement pour avoir un mérite plus distingué que ce qui croît sous nos yeux. La rareté fait le prix de bien des choses ; l'éloignement & la privation rendent plus vifs les desirs d'avoir en sa possession des objets dont on a une idée extraordinaire ».

Ceux qui agissent ainsi, payent souvent fort cher la préférence qu'ils donnent à des productions étrangères sur celles de leur cru. . . .

Imaginer qu'une race choisie se soutienne sans dégénérer par-tout où on la placera, ce seroit un préjugé contraire à l'expérience, l'effet d'une ignorance opposée aux premiers principes de l'économie rurale, & à l'ancienne maxime, qui recommande d'assortir les races de bétail à la nature des lieux ; enfin, qu'il est infiniment plus avantageux d'élever & de soigner une branche de pays, que d'en établir une plus parfaite tirée d'une région lointaine. *Eligendum pecus ad naturam loci. . . Vernaculum pecus peregrino longè præstantius est.* Colum.

Je suis fort éloigné de croire que jamais l'amélioration ne se soutiendra dans un pays où les bons beliers ne seront pas de grand prix : l'expérience prouve le contraire. C'est le bas prix seul qui peut ouvrir la voie à l'amélioration, par le choix & par la multiplication des bons beliers. Les propriétaires aisés des grands troupeaux ont une ressource facile ; qu'ils nourrissent bien le mâle & la femelle, ils auront des agneaux propres à devenir d'excellents beliers : quant aux troupeaux mêlés des Communautés

ou des Particuliers peu aisés, il n'y a que la modicité du prix qui puisse les décider à se procurer de meilleurs beliers que les leurs. Proposer le contraire, c'est favoriser le monopole du vendeur & le découragement du Cultivateur. Il y a cent expédients, en France sur-tout plus qu'en Espagne & en Angleterre, aussi variés que les territoires, pour remonter en peu de temps un troupeau dégénéré : ils dépendent de la recherche des causes des imperfections, & de l'application des moyens d'y remédier.

§. II. *Causes de dégradation qui altèrent la qualité de nos Laines.*

Dans un temps où le-luxe des Romains avoit été porté à son plus haut période, les laines de la Gaule étoient recherchées de préférence à toutes celles du monde connu. *Colum., liv. 7, chap. 2.*

Cette supériorité avoit sa source dans les pâturages des vacants & des plaines, dans le genre de vie auquel on assujettissoit les troupeaux. La nature de pâturages est décidée par le climat & le sol : or, le climat & le sol n'ont pas changé. C'est donc dans le régime & dans le gouvernement du bétail qu'il faut chercher les causes de l'altération.

Les Bergers Gaulois du midi gouvernoient leurs ouailles, comme font présentement les Pasteurs Espagnols, dans une immense étendue de terrains incultes, tant à la plaine qu'à la montagne ; l'été à la montagne, l'hiver à la plaine. Ceux du septentrion occupoient toute l'année les mêmes territoires.

A mesure que l'Agriculture prit faveur, les défrichements changèrent successivement l'ordre des choses, tant au nord qu'au sud de la contrée : au nord, dans tous les territoires indistinctement ; au sud, pour les plaines seulement, car le régime des troupeaux du midi à la montagne est toujours le même qu'en Espagne. Le parcage de nos Bergers du septentrion, est une campagne d'été, correspondante au séjour de la montagne par l'effet & par sa durée.

Les plaines défrichées ne produisent plus la même nourriture qu'elles produisoient dans l'antiquité. La ressource des vacants a encore été oubliée de nos jours, depuis vingt à trente ans sur-tout, par les progrès de l'Agriculture. Est-ce un bien ? est-ce un mal ? C'est une question que j'examinerai au paragraphe suivant.

Les laines ne perdent rien de leurs qualités, au parc & à la montagne, depuis la tonte, vers la fin de Juin, jusqu'aux premières neiges de la montagne, & jusqu'au départ en Novembre.

C'est dans l'intervalle du retour des montagnes, & du départ jusqu'à la route, que les toisons perdent une partie de leur prix, par des causes purement accidentelles.

Les bêtes à laines tirent leur principale subsistance des fourrages & des

nourritures sèches qu'on leur prépare dans les rateliers. Ce genre de nourriture fortifie le tempérament des individus : mais la laine en contracte un nerf & une fermeté proportionnelle à sa qualité ; elle n'est pas aussi souple , aussi fine & aussi soyeuse que si le bétail eût pâturé l'herbe des champs. Le différend pourroit être partagé , même dans l'état actuel des choses : nombre d'abus s'y opposent.

La plupart de nos prairies n'offrent plus les anciennes ressources de pâturages, depuis Juin & Juillet jusqu'en Avril. L'accroissement du nombre de moulins , depuis la hausse du prix de grains , retient les eaux des ruisseaux & des petites rivières à fleur de terre ; l'eau qui filtre dans les gazons , en rend les herbes aigres ; les troupeaux ne peuvent plus y être introduits sans danger.

Que de terrains perdus en fait de pâtures & de toute autre production , faute de curer les fossés destinés à l'écoulement des eaux de sources , & à la décharge des ravines ! Cette négligence s'accroît dans nos meilleures Provinces , en proportion de l'ardeur des défrichements. Quelle étrange conséquence !

Les longs de chemins , bordés de gazons & de verdure , ont été de tout temps d'un grand secours aux Bergers , pour l'exercice & la subsistance de leurs ouailles. Les Laboureurs ordonnent à leurs Charretiers d'en retourner le sol par la charrue , à dessein de gagner quelque pas de culture sur la voie publique. Ces ordres partent d'un esprit d'avidité ; les Charretiers les exécutent & les préviennent fort souvent par un instinct de paresse. A peine les chemins de traverse ont-ils présentement la voie de sentiers.

Il n'y a pas d'aliment plus sain & plus favorable à la pousse d'une laine fine , que les herbes des jachères : elles surpassent en vertu celles des vacants. L'usage de ces herbes , entremêlé avec celui des fourrages secs , produit le meilleur effet.

Ce principe est une source de désordres punissables. Ici un Propriétaire opulent , intime à son Berger les ordres les plus précis de conduire sur les possessions d'un voisin ou d'une Communauté qu'il fait hors d'état de le traduire à la Justice des lieux ; ou dans le cas d'une condamnation , de le suivre en cause d'appel. Il est promptement obéi , & avec persévérance ; il double & triple le nombre de ses bêtes blanches , au mépris de l'usage du canton.

Là , les Bergers , de leur propre mouvement , se croisent & se devancent. Les *Vagans* des troupeaux de Bouchers surviennent souvent , & augmentent le trouble par leur insolence ; tous gâtent plus d'herbe qu'ils n'en consomment.

Il est des Provinces , comme en Roussillon , où des privilèges abusifs permettent aux Nourriciers citadins de porter leurs troupeaux à un nombre

arbitraire. Les Fieffés des divers cantons exercent, ou font exercer des droits qui désolent quelquefois le Nourricier-Cultivateur.

Ce n'est pas du fond des Cabinets que l'on peut observer ces abus; il faut avoir parcouru nos Provinces du midi & du septentrion, pour les connoître.

Il n'y a pas, à proprement parler, de médecine curative contre les maladies des bêtes à laines; elle est trop chère & trop embarrassante. Il est bien plus expédient de recourir aux méthodes préservatives: elles consistent dans des précautions essentielles touchant les heures de conduire aux pâturages, les rations de nourriture proportionnées aux espèces & aux faisons; la rencontre des troupeaux des Bouchers ou des Marchands Forains. C'est de la transgression de ces règles que proviennent les épidémies, le claveau & la plupart des mortalités de pourriture. L'énumération des contraventions seroit trop longue: je les ai exposées au chapitre V du Traité. Sans les abus qui accompagnent en Espagne l'opération de la tonte, il n'y auroit ni mortalités, ni maladies sérieuses dans les troupeaux, à la faveur du seul régime.

Les pratiques abusives que je viens d'énoncer, concernent les subsistances; il en est d'autres qui regardent la génération & la propagation.

Le belier est le germe & le soutien des races. Le bas prix décide fort souvent les acheteurs à l'emplette d'un mâle; ils le considèrent sous le point de vue le plus opposé à leurs intérêts, c'est-à-dire, comme un instrument de propagation, dont le travail avilira la chair & la toison.

Fondés sur cette opinion, ils trient, au temps de la castration, les plus beaux agneaux mâles, pour les convertir en moutons.

Reconnoît-on dans un ou deux agneaux des dispositions à prendre graisse, des membres forts, un corsage avantageux, on les nourrit de lait, pour les vendre à l'âge de six semaines, deux & trois mois, aux Hôtels, dans les Châteaux ou dans les Villes.

Depuis la hausse du prix des grains, & les derniers progrès des défrichements, les Laboureurs des grands emplois dédaignent de faire des élèves; ils achètent aux Foires, avant le parc, le surcroît de bétail qui leur est nécessaire, revendent à l'entrée de l'hiver ou consomment dans leurs fermes les bêtes de réforme.

Ont-ils besoin de *jeunesse*, ils achètent en Octobre, ou après l'hiver, des agneaux faits ou des antenois: ils évitent ainsi la dépense & l'embarras d'une nourriture choisie pour les portières & le soin des agneaux.

Il seroit superflu de décrire ici les suites funestes du séjour des bêtes à laine dans des Bergeries closes, où l'air extérieur ne pénètre pas. Les

Écrits des Auteurs économiques roulent principalement sur cette coutume pernicieuse. L'atmosphère factice & condensée de ces lieux ténébreux, mêlée de la vapeur des haleines, des urines & du fumier, affecte toutes les parties intérieures & extérieures des individus, affoiblit les tempéraments, donne naissance à des maladies qui se déclarent au printemps ou pendant l'été. L'humour caustique des saletés d'une litière corrompue, dégrade les toisons; la chaleur provoque l'écoulement d'un suin forcé dans les filets des mèches, & les prive d'une partie de l'aliment nécessaire pour les conserver dans toute leur force: de là l'énorme déchet du poids des laines au lavage. L'extrémité des flocons, rouillée & desséchée, devient une sorte de bourre qu'on est obligé de retrancher des toisons. La laine du ventre & des cuisses, éprouve une altération qui la relègue dans la classe des rebuts.

Cette détention des troupeaux, dans des réduits mal-sains, est prolongée d'un par à l'autre, dans nos Provinces septentrionales, mais pendant les nuits seulement. Les seules conjonctures d'une pluie abondante, ou lorsque la terre est couverte de neiges épaisses, les privent de l'exercice au grand air, depuis dix à onze heures du matin jusqu'à la chute du jour.

Les Nourriciers du midi en usent de même, depuis le retour de la montagne jusqu'au départ de l'année suivante; ils ajoutent à cette conduite la funeste habitude de mener aux champs de grand matin, & de renfermer le bétail dans la bergerie, depuis dix à onze heures jusqu'à quatre heures du soir, dès que les chaleurs commencent.

La tonte précède presque par-tout l'abandon des bergeries; l'on y renferme les bêtes dans un espace fort étroit, afin d'exciter une sueur immodérée. Ce surcroît d'un suin artificiel, mêlé aux anciennes saletés onctueuses, augmente à la vérité le poids des toisons; mais il diminue le prix & le poids réel de la laine, en altérant sa substance & sa qualité. Je ne parle point des dangers auxquels ce stratagème expose la santé & même la vie des animaux dégaris de leurs vêtements, par le passage subit d'un air étouffant à un air vif, aux fraîcheurs des soirées & des nuits.

L'on donne le nom de *pelades* aux laines enlevées des peaux de mouton abattues dans les boucheries. Les Fabricants en emploient beaucoup dans leurs Ateliers, à cause de la mollesse qui les caractérise & les distingue des laines tondues. Une légère attention de la part des Bouchers, garantirait la laine de ces peaux du sang & des ordures corrosives dont elles se trouvent pénétrées au sortir des échaudoirs. Ces saletés, pour peu qu'elles séjournent, dessèchent & corrompent les flocons qu'elles imprègnent.

La marque en couleur, à l'huile, au goudron ou au terque, est une sorte de caractère indélébile, l'empreinte de notre ignorance & de notre négligence à soigner les animaux qu'elle distingue; elle est comme le sceau de notre mépris pour une matière précieuse, de la servitude & des trai-

rements ignominieux que nous faisons subir à une espèce si chère à nos besoins.

Cette façon de marquer, plus rare au midi, est presque généralement pratiquée au septentrion de la France : on pourroit la comparer à la peine fébrillante & afflictive qui porte le nom de cette empreinte. La ténacité & l'obtusité des ingrédients plaqués sur la partie la plus recherchée de la mère-laine, présente à l'air extérieur une surface gluante qu'il ne pénètre pas. Cette privation fomenté un germe de gale ou de telle autre maladie cutanée, qui s'étend sur le reste de la peau, & gagne comme une lèpre : il est difficile d'en arrêter les progrès. La portion de laine colorée est un rebut en pure perte. La réunion de ces portions de la meilleure laine de chaque individu, forme une masse considérable qu'on laisse sacrifier annuellement à une habitude aussi bizarre que destructive.

Ces désordres touchant la subsistance & le régime, se décomposent en une multitude d'abus, les uns passagers, les autres permanents ; ils ne se montrent pas à-la-fois dans une même Province. Tantôt ils paroissent à découvert, tantôt ils agissent sourdement ; le temps les change quelquefois, ou les fait circuler sous des formes diverses.

§. III. Moyens de remédier aux imperfections de nos Laines.

Deux Peuples fixent principalement les regards de l'Europe commerçante, par rapport au régime des troupeaux & à la culture des laines ; les Espagnols & les Anglois. C'est effectivement chez eux que nous pouvons chercher des leçons de réforme.

Gardons-nous cependant de copier servilement nos modèles ; nous porterions préjudice à notre Agriculture.

La campagne d'hiver n'oppose pas aux Espagnols & aux Anglois, comme à nous, des obstacles difficiles à surmonter touchant les pâturages. Les Pasteurs Espagnols conduisent leur bétail dans des vacants immenses, sous un ciel doux pour la saison ; les seconds rassemblent leurs bêtes à laine dans de vastes enceintes, le long des côtes de la mer, ou à la campagne, dans des terrains circonscrits de haies vives ou par d'autres défenses. Ce sont autant de prairies naturelles ou artificielles ; les moutons y mènent la vie sauvage, tant de jour que de nuit, sans Bergers & sans chiens.

Notre température, & les secours importants que nous tirons de l'Agriculture, écartent tout espoir, l'idée même d'introduire parmi nous la méthode Espagnole.

On ne voit point de loups en Angleterre ; cette engeance cruelle & carnassière se reproduit continuellement en France, malgré la guerre qu'on lui fait, & les soins qu'on prend de l'extirper.

Les brigands, en Angleterre, volent sur les grands chemins ; ils dirigent
rarement

rarement leur cupidité sur les propriétés de la campagne. C'est le contraire en France : une police sévère veille à la sûreté des routes. Un troupeau dans les claies, ou dans de larges enceintes, sans Berger, & sous la seule fo publique, ne tarderoit pas à devenir la proie des maraudeurs, ou à éprouver de fréquentes réductions, par des vols nocturnes & clandestins.

Cette exposition fait assez sentir l'impossibilité de nous conformer en tous points aux méthodes usitées en Espagne & en Angleterre. Notre Agriculture n'admet point de vacans ; nos terres privées des amendemens du parc & du fumier des bergeries, ou ne rapporteroient pas, ou feroient moins fécondes.

Ces réflexions, quoique fondées sur l'intérêt public & particulier, & sur l'évidence des faits, ne laissent pas d'être combattues par des difficultés que je vais essayer de résoudre.

On prétend que les Laboureurs devoient consacrer une partie de leurs terres à des prairies artificielles ; que l'on défriche trop en France, & que les Loix devoient, comme celles d'Espagne, contenir des dispositions touchant certaines natures de friches qu'il ne seroit pas permis de cultiver. Cette opinion est appuyée sur la fausse persuasion que le nombre des troupeaux & des individus est considérablement diminué depuis quinze à vingt ans, par degrés, & en proportion de la quantité & de l'étendue des terrains défrichés.

Je conviens que, depuis l'époque en question, les Cultivateurs ne font plus le même cas de leurs laines. Les Laboureurs, ceux principalement de la France septentrionale, ont pour objet capital celui d'amender leurs terres par le fumier des bergeries, & de préférence par les nuits du parc. Sur trois récoltes de bled, ils en gagnent une. Le grain produit par l'effet du parcage est moins sujet à la nielle ; la paille est plus ferme ; ils recueillent un superflu de fourrages pour la nourriture du bétail ; la litière ne leur coûte presque que le soin de la faire joncher. Le fumier des bergeries a des propriétés essentielles au bien de l'Agriculture : je les ai décrites dans le *Traité*.

Le profit de la vente du gras & des bêtes de réforme les occupe préféablement à celui de la vente des toisons ; la laine n'est à leurs yeux qu'un troisième point d'utilité & de profit. Ont-ils raison ? ont-ils tort ? C'est une question.

L'indifférence qu'on pourroit leur reprocher sur la qualité de leurs laines paroît fondée.

Ils desireroient que les Fabricants se pourvussent directement de cette matière première, au lieu de la recevoir des Magasiniens, des Marchands ambulans & des Cultivateurs.

Les laines n'arrivent fort souvent aux Ateliers, qu'après avoir passé par plusieurs mains munies d'ingrédients recherchés, qui en altèrent la qualité. Les toisons vendues d'abord aux Mégissiers voisins, passent ensuite.

à des Mégissiers en gros ; de ceux-ci à des Marchands ambulants, à des Magasiniers, à des Houpiers ou à des Filcurs, qui les livrent enfin aux Fabricants ; chacun d'eux proteste qu'il les tient de la première main. Autant d'acquéreurs, autant de façons de surcharger la laine d'un nouveau fard, pour la parer.

Les Nourriciers forment à ce sujet une demande très-sensée. Que les Fabricants traitent directement avec nous ; qu'ils nous assurent des débouchés pour la vente annuelle de notre produit ; qu'ils nous fassent part d'une portion des frais intermédiaires à la proportion des dépenses nécessaires pour perfectionner les toisons, nous remplirons, nous préviendrons même leurs desirs.

Je n'ose assurer que la négligence soit la même dans le plus grand nombre des Ateliers du Royaume ; mais je puis avancer que plusieurs Laboureurs, auxquels j'avois conseillé de livrer immédiatement leurs laines aux Manufactures, n'ont pas rapporté de leur voyage la satisfaction que je leur avois fait espérer.

L'inaction du Manufacturier soumet nécessairement le Cultivateur à la loi du premier acheteur. Le langage de ce dernier est bien différent de celui que le Fabricant devrait tenir : *Du poids, du poids, du suin surtout.*

L'expression de cette demande est facile à interpréter ; la surabondance du suin est de nature à recevoir les matières hétérogènes qu'il est d'usage d'y amalgamer, tant pour colorer la toison, que pour la rendre plus pesante. Le Marchand intermédiaire confond ainsi le poids de substance avec le poids d'un suin superflu, le réel avec le factice, le naturel avec l'artificiel.

Cette explication rend raison de l'indifférence des Cultivateurs à perfectionner la substance de la laine : elle fait aussi connoître que l'amélioration des qualités est du ressort des seuls Chefs des Manufactures ; qu'elle doit nécessairement éclore d'une relation immédiate, d'un parfait accord & d'un concert soutenu entre le Nourricier & le Fabricant.

Cette union seroit bientôt suivie d'un effet nécessaire : la proscription des bergeries étouffées, ou l'établissement des parcs domestiques, sur les plans énoncés au chap. VI, art. 2 du Traité, de l'observation des règles de conduite pour l'exercice du pâturage (chap. V) ; le Laboureur, intéressé à la chose, seroit un meilleur choix des beliers (chap. III) ; la laine iroit de pair avec les premiers objets de ses soins ; les marques à l'huile seroient suppléées par celles que j'ai indiquées (chap. IV) ; enfin, le commerce frauduleux des Marchands intermédiaires seroit anéanti, sans qu'il fût besoin de recourir à la vindicte publique & à l'autorité coactive.

Il seroit réservé au Ministère public de veiller à la police des pâturages, au dessèchement des prairies, à l'écoulement des eaux, au réta-

blissement & à la conservation des chemins, à prévenir les cruels effets du claveau.

Cessons donc d'inculper le Laboureur & le Nourricier, de les tourmenter dans l'exécution d'un plan qui tend à assurer de plus en plus la production des denrées de première nécessité pour notre subsistance.

Le progrès de notre Agriculture par les défrichements n'est point du tout incompatible avec la perfection des laines. L'opinion qu'ils ont occasionné une réduction du nombre des troupeaux, & par conséquent du nombre des individus qui les composent, est déstituée de fondement.

Je l'ai soumise à un rigoureux examen, dans plusieurs cantons de la France septentrionale où l'Agriculture a fait de grands progrès depuis vingt ans, par le moyen des défrichements. J'ai trouvé par-tout le nombre du bétail augmenté d'un sixième, d'un tiers, & quelquefois de moitié. Dans une Paroisse limitrophe de l'Isle de France & de la Picardie, où l'on se répandoit en plaintes amères sur ce sujet, j'ai supputé avec attention l'état successif des troupeaux depuis vingt-cinq ans; j'ai trouvé qu'en 1755, le nombre des bêtes montoit à quatorze cents, & qu'en 1780 il étoit porté à celui de trois mille deux cents.

La raison de cette augmentation est palpable. Les fourrages provenants des nouvelles moissons, offrent aux Cultivateurs la facilité de nourrir un bétail plus nombreux, dans une saison où les frimats & la neige couvrent les pâturages.

On m'opposera sans doute que, de mon propre aveu, l'usage des aliments secs durcit la laine.

Je réponds que l'herbe courte des friches & des côteaux arides sur lesquels s'exerce l'industrie des défrichements, durcit autant la laine, que les bons fourrages secs de paille de bled, de trèfle, &c. (*Voy.* chap. V). Cet inconvénient, s'il existoit, seroit doublement réparé par le changement des bergeries, les parcs domestiques, & en général par les abris où l'air extérieur pourra pénétrer & circuler.

L'usage des fourrages secs, entremêlé avec celui des herbes de jachères & des pâturages artificiels, deux mois seulement avant la tonte, rendra aux toisons un degré de finesse d'autant plus avantageux à notre lanifrice, que les filets des mèches seront plus forts de substance: ils seront préservés de cette mollesse, qui, partant d'une foiblesse de tempérament, donne lieu aux atteintes du ver.

Ne nous alarmons pas sur le relâchement des Laboureurs sur le soin de faire des élèves: il ne préjudicie point par le fait au maintien & même à l'accroissement du bétail dans les cantons qu'ils habitent; ils trouvent des ressources plus que suffisantes dans les Marchés & dans les Foires. Je ne vois pas que, depuis quinze ans, il y ait aucun sujet de craindre que cette innovation porte préjudice au Commerce; je vois au contraire que

les secours de remplacement se multiplient à raison des besoins. Il est une classe de menus Ménagers, qui vivent du produit de l'occupation de faire des élèves, pour les revendre à l'âge d'agneaux ou d'antenois. La nature des aliments dont ils les substantent, ne leur permet pas de les garder plus long-temps; les jeunes bêtes contracteroient des germes de pourriture & de tounry : l'usage des fourrages secs les en garantit. Ces Nourriciers auxiliaires des forts Laboureurs se rencontrent en plus grand nombre au midi qu'au nord de la France; c'est principalement du midi qu'arrivent aux Foires les recrues de bétail dont nos Laboureurs garnissent leurs troupeaux.

Il reste à craindre l'inconvénient du claveau, que les bêtes contractent dans leur route, par la fatigue, par l'échauffure & par l'ennui.

Les Laboureurs, lorsqu'ils font leurs emplettes, apportent beaucoup plus d'attention que les Bouchers; ils n'incorporent les bêtes nouvellement achetées, qu'après une revue scrupuleuse de tous les individus. S'ils trouvent une ou deux bêtes atraquées, ils les tuent & les enfouissent; une fumigation de vinaigre dans un lieu clos, préserve de tout accident le corps du nouveau troupeau.

C'est par le seul canal des Mégissiers, des Tanneurs & Chamoiseurs, qu'on peut parvenir à préserver les pelades des saletés de boucheries qui les avilissent: ils ont un droit acquis sur les Bouchers; ceux-ci ne peuvent s'adresser qu'à eux pour la vente des peaux: ils en dépendent encore plus immédiatement, par les petites sommes qu'ils leur avancent dans le besoin. Les Mégissiers pourroient aussi payer les peaux salies quelques sols moins que les autres; cet expédient seroit un puissant correctif.

Il est au pouvoir des Fabricants d'employer ce moyen pour porter les Nourriciers & les Cultivateurs à bien faire: c'est le seul genre d'encouragement qui puisse mettre en action le corps entier des propriétaires de troupeaux, & fixer leur attention sur nos desirs.

Les Fabricants n'en conviennent point: ils soutiennent qu'il vaudroit beaucoup mieux encourager les propriétaires & les Bergers eux-mêmes, par des distributions de médailles, par des prix, des honneurs, des distinctions; par des exemptions de taille & de charges publiques, ou par des gratifications prises sur les fonds de l'Etat.

Des Cultivateurs sensés, & des Commerçants en troupeaux de plusieurs Provinces, m'ont paru fort peu affectés de ces divers genres d'émulation.

Un Marchand de moutons établi à Lille en Flandres, ancien Berger, très-verté dans la connoissance du bétail blanc, homme aisé, mais sans respect humain, à qui je proposois l'expédient dont il s'agit, me fit cette réponse: « Les plus belles médailles sont les écus de 6 francs que l'on » gagne dans le commerce; les honneurs & les distinctions sont bons

» pour ceux qui ont leur pain cuit ; les gratifications appartiennent aux
 » intriguans & aux beaux parleurs , qui gâtent la besogne ».

Des Agriculteurs , moins brusques & plus honnêtes , m'ont observé qu'il y a peu de succès à attendre des récompenses passagères ; que le seul mobile capable de faire impression sur l'esprit du Cultivateur , est l'intérêt.

Cette prétention est légitime ; elle est plus louable que reprehensible dans celui qui vit du produit d'une jouissance grevée de redevance envers le Propriétaire & envers l'Etat. Il est naturel de recourir à des moyens généraux , pour opérer une réforme générale. Pour peu que les avantages résultants de la suppression des abus soient soutenus , réglés & permanents , il faut que le profit à faire à la faveur du changement le soit aussi.

Je laisse à juger si ces réponses sont marquées au coin du bon sens. Les partisans de ces maximes en inféreront que les réformes projetées dépendent principalement des Chefs ou Entrepreneurs des Manufactures , touchant la perfection des laines seulement.

C'est par cette voie que les Anglois sont parvenus à élever leur fabrication à un si haut degré de splendeur. Nous refusons d'ouvrir les yeux sur un pareil objet d'imitation ; nous souffrons même qu'ils s'insinuent , qu'ils circulent à bas bruit dans nos Provinces , & qu'ils y enlèvent les laines de choix dans chaque qualité à un prix plus haut que les offres de nos Fabricans. Pourquoi ne pas les prévenir , au lieu de nous livrer à des spéculations de rivalité & de concurrence , sur des points d'éducation que la différence des sols & du climat , la disparité des mœurs & des usages nationaux , rendent impraticables ?

C'est donc de la persuasion & de la perspective d'un gain certain , que doit partir l'impulsion propre à effectuer les changements.

§. IV. *Conséquences & Résumé de ce Mémoire.*

Les conséquences de ce Mémoire doivent se rapporter au début.

On demande une quantité de laines fines du crû de la France , qui puisse fournir au travail de nos Manufactures en draperie & en étoffes légères : on désireroit même la production d'un surcroît de cette matière , en convertissant nos races communes en des espèces à toison de première qualité. L'Etranger , dit-on , deviendroit notre tributaire , au lieu que nous recourions à son assistance dans nos besoins.

Nos laines fines à draper croissent dans les Provinces du midi ; il s'en fait une grande consommation sur les lieux , en draps , mahons , londrins & qualités , pour les Echelles du Levant & les Etats du Grand-Seigneur. Le commerce en est réglé ; il est considérable , parce qu'à la faveur des

Ports de la Méditerranée, le trajet est moins long pour nous que pour les Anglois, qui étoient autrefois en possession de ce négoce.

La production des laines fines, longues & propres au peigne, appartient à la Flandre; elles servent à la fabrication des camelots, bouracans, calemandres, étamines & serges de différentes sortes.

Les laines des autres Provinces septentrionales se subdivisent en différentes classes, mi-fines, communes & grossières; une partie se façonne à la carde, l'autre au peigne.

Les plus rondes & les plus dures s'emploient en matelas & à tous les ouvrages qui exigent dans les filets & les flocons une sorte de résistance, de roideur & d'élasticité analogue à celle du crin.

La conformation de ces laines communes est immense, en draps ordinaires pour l'habillement du Peuple, des Troupes, de la Livrée, &c.

Plus on approche de l'Espagne, plus nos laines nationales participent de la qualité des belles laines de ce Royaume. Deux obstacles s'opposent à ce qu'elles égalent ces dernières: la diversité & la difficulté des substances pendant l'hiver, jusqu'à la tonte, & au départ pour la montagne; le séjour & la mal-propreté des étables.

Nous ne tirons pas, à beaucoup près, de la Flandre, la quantité de laine fine à peigner que cette Province pourroit fournir. J'en ai expliqué les raisons dans l'Avertissement, & au Chapitre préliminaire de l'*Instruction*. La contiguïté de cette Province à la Hollande, la ressemblance des pâturages & du climat, nous ouvrent la voie à des prétentions qu'il ne tiendrait qu'à nous d'exercer.

Est-il de notre intérêt de le faire? Voici quelques réflexions, qui paroissent condamner l'ardeur de nos recherches pour les laines super fines des deux qualités générales.

Les laines nationales, tant communes que grossières, alimentent un commerce intérieur qui satisfait aux besoins de la classe ordinaire des Citoyens.

Le commun Peuple de nos Provinces du midi se couvre & se pare même de vêtements fabriqués de laine noire, considérée comme un rebut dans les Provinces septentrionales. Ce goût se soutient depuis des siècles; la laine fine se cultive par la considération d'un commerce réglé avec les Orientaux. Il se trouve, par intervalle, des laines grossières; elles entrent dans la fabrique de la bonneterie, du tricoté & des matelas.

Voilà des débouchés réglés & habituels, base d'un commerce intérieur, exempt de la vicissitude des modes; tout se consomme au gré du vendeur & de l'acheteur, & il nous suffit.

Le Flamand fait marcher l'utilité qu'il retire de ses toisons communes, avant le profit que lui produiroit le débit d'une plus grande quantité

de laines fines ; le climat les lui rend nécessaires : il préfère la commodité de s'habiller avec des matières de son crû , à l'avantage de débiter plus d'étoffes légères pour l'usage de l'Etranger des pays chauds. Il a été plusieurs fois le jouet du consommateur de ses laines super fines , qui lui-même ne pouvoit pas porter la matière à sa valeur , dans des révolutions de modes.

Les étoffes & les draps communs ne demandent pas une déduction de frais de transport , comme les étoffes légères & fines , sur la valeur intrinsèque de la marchandise. Doit-on le blâmer de préférer le certain à l'incertain ?

Le Manufacturier , au secours duquel on veut voler , trouve dans les laines de nos grandes Provinces septentrionales , une prodigieuse variété , à raison des territoires bas , plats ou montueux. Le triage & l'assortiment des qualités fournit aux Ateliers une ample moisson de matière , que les Marchands intermédiaires y vendent sous des noms étrangers.

Que l'on ne se récrie donc plus contre l'indolence & l'aveuglement qu'on nous suppose. Commençons par pourvoir nos Provinces , ou plutôt n'interrompons point leur possession d'user des matières de leur crû. Est-il besoin d'un superflu en faveur des modes ? Recourons , comme font les Anglois , aux productions de l'Etranger. Est-il récalcitrant ou trop cher , laissons-lui sa denrée. Ne nous dessaisissons point , par-dessus tout , de nos matières de première nécessité ; ne nous laissons pas entraîner par le flot d'un profit passager , dans des révolutions de luxe. Les calmés qui succèdent à ces sortes de tempêtes , ne laissent voir souvent que les débris d'un commerce presque anéanti , des fortunes renversées , une Agriculture tourmentée & arrêtée dans ses progrès. C'est le cas d'être réduit à l'extrémité , de devenir tributaires forcés de l'Etranger , après avoir entrepris inconsidérément de l'assujettir aux loix d'un commerce arbitraire.

Etudions , avant tout , la marche de la Nature , en la suivant pas à pas dans les diverses situations des campagnes , à la suite des troupeaux , dans les bergeries , & jusques dans les boucheries. Ne nous immifions pas à détourner le cours de ses opérations ; contentons-nous de la fonder & de nous assurer du travail & des soins qu'elle exige , pour arriver à des fins raisonnables. L'Agriculture & l'éducation des troupeaux s'entraideront par des secours mutuels ; elles concourront d'un pas égal à prévenir nos besoins. Pourvus abondamment des matières de première & de seconde nécessités , nous ne payerons plus à l'Etranger qu'un tribut volontaire pour des productions d'un autre sol , propres à satisfaire des desirs momentanés , suggérés par l'esprit d'un luxe bizarre & capricieux.



M É M O I R E

SUR LE MÉTÉORE DU 18 D'AOUST 1783 ;

Par M. le Baron DE BERUSTORFF, de la Société Allemande de
Göttingue, &c. &c.

LE calcul que je présente ici aux Lecteurs, vient un peu tard, puisqu'il y a cinq mois que le météore qui en est l'objet a paru. J'ai cru cependant que mes tentatives pourroient ne pas être tout-à-fait inutiles; car il faut avouer que nous connoissons encore bien peu la nature de cette espèce de météores, & l'on ne pourra guères parvenir à en avoir une connoissance parfaite, qu'après avoir observé, pendant un temps assez considérable, leur marche & les différents phénomènes qu'ils présentent.

Ce qui ne contribue pas peu à rendre cette recherche difficile, c'est la grande rapidité de ces météores, qui ne nous laisse pas le temps de faire des observations assez exactes. Le météore du 18 d'Août sur-tout a été vu par si peu de personnes, & les faits qu'on en a rapportés, & qui doivent fournir les données du calcul, sont en si petit nombre, qu'il est très-difficile, pour ne pas dire impossible, de parvenir à quelques résultats un peu sûrs à ce sujet; de sorte que la seule espèce d'exactitude qu'on peut desirer dans un calcul aussi borné, c'est de donner des résultats qui soient toujours au-dessous de la vérité; c'est-à-dire, de donner toujours la vitesse, la distance, la grandeur réelle, & les autres quantités qui peuvent entrer dans le calcul, moindres qu'elles n'ont été en effet. C'est-là l'objet que je tâcherai de remplir.

Voici les faits rapportés par M. de la Lande, dans le Journal de Paris du 24 d'Août 1783.

1°. Il est sorti de l'horizon de Paris, au nord, un peu à l'ouest, à neuf heures & demie, le soir 18 d'Août, & il est rentré dans l'horizon au midi, un peu à l'est.

2°. Sa forme étoit celle d'un globe de feu, dont la grandeur apparente, au moment de la sortie de l'horizon, étoit celle de Jupiter.

3°. Après être arrivé au zénith de l'horizon de Paris, son diamètre apparent étoit celui du disque de la lune; après quoi il a éclaté, & il s'est formé une suite de dix petits globes, qui a rempli une étendue de plus de 15 degrés,

4°. La

4°. La durée totale de l'apparition sur l'horizon de Paris , a été de 15 à 20 secondes.

5°. Le même météore a été vu à Nuits en Bourgogne, où il est rentré dans l'horizon au sud.

La Gazette de France ajoute qu'il a été vu à Londres à la même heure qu'à Paris; que la durée de l'apparition sur l'horizon de Londres, a été de 20 secondes, & qu'il est sorti d'un nuage au nord de l'horizon de Londres.

Voilà tous les faits constatés qu'on fait de ce météore.

On voit d'abord, puisqu'il est sorti par-tout où on l'a vu, du nord un peu à l'ouest, & qu'il est rentré dans l'horizon au midi un peu à l'est, que sa direction ne s'écarte pas sensiblement d'un plan qui passera par les deux pôles. Mais parce que par-tout où on l'a vu, il est sorti, est rentré dans l'horizon, on voit encore que la direction qu'il a suivie n'est pas rectiligne, mais qu'il a décrit une ligne courbe.

Or, puisqu'il s'est élevé au-dessus de la surface de la terre, & qu'il est redescendu sur la terre, il est évident que ce globe n'a pas été exempt de pesanteur; car il n'est pas possible d'imaginer aucune autre force qui ait pu le pousser vers la terre. Mais parce que la vitesse a été évidemment supérieure à celle du vent, il est clair qu'il doit avoir été poussé le long de la surface de la terre par une force différente & supérieure à celle du vent. Nous avons donc deux forces qui ont agi sur ce globe; celle de la pesanteur, & une force d'impulsion ou de projection, dont la cause n'est pas bien connue.

Voilà tout ce qu'il faut pour mettre ce globe au nombre des projectiles, & pour nous convaincre que la courbe tracée par le météore a été, au moins dans le commencement de sa course, sensiblement parabolique. Il est vrai que la gravité spécifique d'un globe de cette nature doit être très-peu considérable: mais la valeur de la gravité spécifique n'entre point dans l'équation de la parabole; & tout l'effet que le défaut de gravité spécifique peut produire, c'est d'augmenter la résistance de l'air. Il s'agit donc seulement de parvenir à des résultats qui soient toujours au-dessous de la vérité, quel que puisse être l'effet de la résistance de l'air.

Pour parvenir à des résultats aussi modérés que possibles, je m'y prends ainsi:

Soit AB une ligne droite tirée de A, le centre de l'horizon sensible de Nuits; en B, le centre de l'horizon de Londres. Soit NB la hauteur du nuage en N, d'où le globe est sorti. Soit P le centre de l'horizon de Paris, & APB, la courbure de la terre entre Nuits & Londres; Nan, la route du météore, & pa son élévation sur l'horizon de Paris (fig. I, Planc. I.).

La différence des longitudes des divers endroits est ici absolument indifférente; de sorte que APB sera la différence des latitudes de Nuits & de

Londres : cette différence est de 4 degrés 21. Je retrancherai encore les 21, & je ne la supposerai même que de 4° = 228,300 toises. Je pourrai par conséquent faire abstraction de la courbure de la terre, d'autant plus que je supposerai le météore sorti du zénith de l'horizon de Londres, & rentré dans l'horizon de Nuits, quoique sa route ait été effectivement plus longue.

Il s'agit donc de déterminer, 1°. la force avec laquelle ce globe s'est élancé; 2°. sa vitesse; 3°. la plus grande élévation qu'il a eue pendant sa course; 4°. son élévation sur l'horizon de Paris; 5°. sa grandeur réelle.

Soit h la hauteur due à la vitesse initiale du météore; x , les espaces parcourus successivement par le météore, réduits à la droite BA; y , l'élévation que le météore a eue dans les différents points de sa route; m , la tangente de l'angle d'élévation de la courbe.

En supposant la hauteur due à la vitesse initiale du météore aussi petite que possible, la nature de la parabole donne pour le cas proposé $h = \frac{1}{2}y + \frac{1}{2}\sqrt{(x^2 + y^2)}$; ou x devenant = AB = 228300 tois., & $y = 0$ donne $h = \frac{1}{2}AB = 114150$ toises; de sorte qu'en supposant la vitesse aussi petite que possible, la hauteur due à cette vitesse ne peut pas être moindre de 114150 toises = 50 lieues. Cela se voit encore d'une autre manière; car en cherchant la tangente m , on trouve $m = \frac{z h + 1}{x} \sqrt{(4h^2 - x^2)}$, où x devenant AB, m devient impossible, à moins que h ne soit = ou $\frac{1}{2}AB$.

Cela signifie que, quelque petite qu'on veuille admettre la pesanteur spécifique de ce globe, il n'auroit jamais pu arriver jusqu'à Nuits, à moins qu'il n'ait été lancé par une force égale à celle qu'un corps grave acquiert par une chute de 50 lieues de hauteur.

On peut tirer de là la vitesse initiale de ce météore. Suivant le rapport qu'on a fait, il a traversé l'horizon de Londres en 20 secondes, & il s'est arrêté sur celui de Paris pendant 15 à 20 secondes; ce qu'on peut entendre de deux manières. Il peut s'être arrêté pendant 20 secondes sur chacun des horizons des différents endroits où il a passé; ou il a parcouru sa route entière de Londres jusqu'à Nuits, en 20 secondes. Le calcul fait voir que le premier cas est impossible; car h étant = 114150 toises = 684900 pieds, on trouve, en nommant t la durée totale du passage, $t = \frac{\sqrt{684900}}{\sqrt{15}}$ secondes; ce qui ne fait pas encore 4 minutes, en supposant même que le météore soit allé en ligne droite horizontale. Avec cette valeur de t , on trouve la vitesse initiale de 1052 toises, à-peu près, $\frac{1}{2}$ lieue par seconde. Ce résultat est au-dessous de la vérité; car cette vitesse est exprimée par l'espace réduit à la ligne horizontale, & l'espace

parcouru réellement par le météore dans l'air est plus considérable.

Quant à l'élévation du météore, on doit considérer que, suivant les rapports, ce globe s'est élevé d'un nuage sur l'horizon de Londres. La hauteur de ce nuage, exprimée par NB dans la figure, est impossible à déterminer. Mais il est possible de déterminer la hauteur à laquelle il s'est élevé au-dessus du nuage dont il est sorti; car en mettant dans l'équation qu'on a donnée plus haut $x = \frac{1}{2} AB = 114150$ toises, qui est la moitié de sa route, réduite à la ligne AB, on trouve $y = 5725$ toises, pour la plus grande élévation au dessus du niveau du nuage, qui est le *maximum* de la hauteur à laquelle il a pu arriver, en supposant la vitesse & la force de projection aussi petite que possible. On auroit donc 5725 toises + BN, pour la plus grande élévation exprimée en toises, si l'on faisoit la valeur de BN, ou la hauteur du nuage dont il est parlé.

L'élévation de ce météore au-dessus de l'horizon de Paris, se trouve également, en mettant dans l'équation susdite $x = 152900$ toises, qui est la différence des latitudes de Londres & de Paris; d'où l'on tire 1518 $\frac{4}{7}$ toises, pour son élévation sur l'horizon de Paris, à laquelle il faut encore ajouter la hauteur du nuage, qui est inconnue.

Ce globe a éclaté sur l'horizon de Paris, & son diamètre apparent a été égal à celui du disque de la lune; ce qui, pour une élévation aussi petite que possible, & beaucoup au-dessous de la vérité, donne 216 pieds de diamètre réel.

Voici donc le résumé de ce calcul.

1°. La force avec laquelle ce globe s'est élancé, est équivalente à celle qu'un corps grave acquiert par une chute de 50 lieues de hauteur.

2°. Sa vitesse initiale a été 1052 toises par seconde.

3°. Sa plus grande élévation a été 5725 toises, ou 2 $\frac{1}{2}$ lieues environ, au-dessus du niveau du nuage dont il s'est élevé.

4°. Son élévation sur l'horizon de Paris a été 1518 $\frac{4}{7}$ toises ou à-peu-près $\frac{2}{3}$ de lieue au-dessus du niveau du nuage dont il est sorti.

5°. Son diamètre réel, avant l'éclat, a été de 216 pieds.

Tous ces résultats sont au-dessous de la vérité.

Quant à la nature & à la formation de ces globes de feu, il seroit à désirer que les Physiciens entreprissent quelques recherches ultérieures à ce sujet. Il est assez remarquable que le météore de l'année 1771, qui est le plus considérable qu'on ait encore vu en France, a suivi la même direction du nord-ouest au sud-est; & beaucoup d'autres météores antérieurs qui ont paru sous la forme de globe de feu, ont suivi la même direction. Il paroît que cette direction n'est pas absolument l'effet du hasard; & il se peut que quelque cause qui nous est inconnue, leur donne une marche constante en apparence. La région septentrionale où se forme l'aurore boréale, paroît être le séjour de ces météores enflammés, & il s'agit seulement de trouver la cause qui peut les diriger vers le midi.

Ces globes renferment sans doute beaucoup de matières inflammables. Or, la masse de ces globes n'est pas indéterminable, & la force de projection peut être déterminée. Il s'agit de trouver, entre cette masse & la force de projection, la juste proportion pour expliquer comment ces globes peuvent s'élaner à de si prodigieuses distances, avec une si grande vitesse.

Le volume de ces globes étant si considérable, il faut que la masse, quelle que soit la matière qui la compose, soit enduite d'une matière assez tenace pour résister à l'air; car le météore du 18 d'Août a parcouru soixante six lieues avant que d'éclater. Or, un globe de 216 pieds de diamètre, qui parcourt soixante-six lieues sans se briser, doit avoir nécessairement une certaine consistance pour résister à l'air.

Selon Halley, ces météores sont des traînées d'une matière qui s'enflamme successivement. Cette explication ne s'accorde pas du tout avec les phénomènes que le météore en question présente; car ce globe ayant éclaté sur l'horizon de Paris, il s'est formé dix autres globes, qui se sont suivis de distance en distance. Si ces météores étoient des traînées de matière enflammée, cette traînée n'auroit pas laissé des intervalles: on auroit vu ces dix globes s'enfiler les uns les autres, sans se tenir, à une certaine distance l'un de l'autre.

Il paroît donc en effet que ces globes sont des masses transportées dans l'air par une force de projection, dont la cause nous est inconnue.

Il est très-probable que l'électricité joue son rôle dans ces sortes de phénomènes. En supposant que l'intérieur de ces globes est rempli de matières très-inflammables, on pourra admettre que ces matières s'enflamment effectivement par quelque commotion électrique, & en tâchant de reprendre leur expansion ordinaire, transportent toute la masse du globe avec une vitesse proportionnelle à la force du choc électrique.

Une expérience très simple pourroit peut-être servir à éclaircir la chose. Quand on fait entrer dans une bouteille la vapeur d'une liqueur, connue sous le nom de *liquor Hofmanni*, qu'on la ferme d'un bouchon, & qu'on introduit le fluide électrique dans l'intérieur de la bouteille; alors la vapeur enfermée dans la bouteille s'enflamme, & lance le bouchon avec une force très-considérable: de manière que j'ai vu ces bouchons laisser des traces profondes dans une planche vers laquelle on avoit dirigé la bouteille.

Il faudroit tâcher d'imiter ces globes en petit, c'est-à-dire, de faire une composition semblable à celle de ces globes, & voir ensuite si, par le moyen du fluide électrique, on pourroit lui communiquer une force de projection proportionnelle à la masse. Mais ces recherches sont de longue haleine. Je me contente ici d'avoir indiqué à-peu-près la force, la vitesse & la distance d'un météore, qui m'a paru mériter quelque attention.

Explication de la Figure.

ApB est la courbure de la terre entre Londres & Nuits.

APB , une ligne droite qu'on suppose tirée du centre de l'horizon sensible de Londres à celui de l'horizon de Nuits.

N , le point du nuage dont le météore s'est élevé.

NB , la hauteur inconnue du nuage.

Nn , le niveau du nuage.

p , le centre de l'horizon sensible de Paris.

Nan , la courbe tracée par le météore.

pa , l'élévation du météore sur l'horizon de Paris.

LNn , l'angle d'élévation de la courbe Nan , qui, dans le commencement, a été parabolique.

M É M O I R E

SUR L'HISTOIRE DES ABEILLES;

Par M. l'Abbé RAY, Aumônier de l'Ordre de Saint-Lazare.

DEPUIS long-temps on reproche à notre Nation un esprit de légèreté, qui, dit-on, l'assujettit plus qu'aucun autre Peuple au capricieux empire de la mode. Ce défaut s'étendrait-il des objets les plus frivoles jusqu'aux plus intéressants? passerait-il de nos jeunes oisifs, aux hommes précieux qui cherchent à reculer les bornes de nos connoissances? Je n'oserois le prétendre; cependant, il faut l'avouer, parmi nous, on voit dans le goût des Sciences, une sorte de flux & de reflux qui n'est pas aussi sensible chez les autres Peuples instruits. Jettons un coup-d'œil rapide sur nos variations à cet égard.

La Géométrie a obtenu de nous jadis une partie de la préférence qu'elle mérite à raison de sa certitude & de son utilité. Le goût de la Physique générale a ensuite remplacé celui-là, & à son tour il a fait place au goût des recherches sur l'électricité: celui-ci a été très-vif, comme il devoit l'être naturellement, à l'époque des découvertes nombreuses que l'on a faites dans ce genre brillant. Cependant, quelque multipliées qu'elles aient été, elles n'ont pas eu sur les diverses branches de la Physique, & sur la Physiologie, l'influence à laquelle on pouvoit s'attendre; & c'est peut-être ce qui a ensuite ralenti le zèle des Physiciens pour ce mystérieux

agent. Les travaux heureux du Docteur Priestley ayant ouvert tout-à-coup une nouvelle & vaste carrière à des recherches d'un autre genre, tout le monde s'est occupé des gaz; leur étude a été couronnée de succès rapides: la liaison qu'elle a avec les connoissances chymiques a mis parmi nous la Chymie plus à la mode qu'elle n'y avoit jamais été, & bientôt cette Science, également curieuse, utile & nécessaire aux progrès des autres branches des connoissances physiques, est devenue notre unique étude; comme si tout le monde devoit s'occuper des mêmes objets; comme si chaque individu étoit né avec des dispositions du même genre; comme si toutes les Sciences marchant de front, je ne dis pas dans une tête (ce seroit une idée chimérique), mais chez un Peuple, la masse des lumières qui en résulteroient ne seroit pas nécessairement plus grande.

En effet, quelqu'avantageuse que soit la Science Chymique aux progrès de l'Histoire Naturelle, ce goût décidé & presque exclusif a nuit réellement, & nuit encore tous les jours aux progrès de cette histoire, prise dans son universalité. Il en est résulté que la seule étude des minéraux a été mise en faveur, & que les deux autres règnes sont restés totalement négligés, parce que leur étude a moins de rapport aux connoissances chymiques. A cette raison de préférer la Minéralogie à la Botanique & à la Zoologie, il s'en joint peut-être encore une autre, dont il est fâcheux d'être obligé d'avouer l'ascendant sur nous. C'est que la Minéralogie prête plus que toute autre partie de l'Histoire Naturelle à la manie des systèmes, & qu'elle fournit en même temps moins de ressources pour prouver leur fausseté. Combien de suppositions gratuites, de rêves ingénieux ne nous débite-t-on pas tous les jours sur l'origine, la formation & la composition des terres, des pierres, des sels & des métaux! On diroit qu'en Minéralogie, tout est devenu arbitraire; que les pures suppositions y sont permises; que les notions n'y ont plus rien d'invariable & de fixe: aussi chacun y a-t-il ses notions & ses principes. Cette espèce d'incertitude favorisant le penchant naturel, mais secret, de tout Auteur à dire des choses neuves, contribue sans doute à aiguillonner vivement le goût que nous avons aujourd'hui pour la Minéralogie.

Je le répète, cette branche d'Histoire Naturelle renferme de grands & nombreux objets d'utilité & de curiosité: mais faut-il pour cela qu'il n'y ait presque plus que des Minéralogistes parmi les Naturalistes? pourquoi la Zoologie, & particulièrement l'Insectologie, ce champ si propre aux découvertes, reste-t-il aujourd'hui en friche? Croit-on qu'il n'y ait plus rien à y faire, après les immortels travaux des Leuwenhoeck, des Swammerdam, des Réaumur, des de Geer, des Bonner, des Lyonnet, des Trembley, des Spallanzani, & de tant d'autres? Cependant ne fit-on que glaner après eux, la campagne est si vaste, qu'on pourroit encore être dédommagé de ses peines par la plus riche moisson. Tant que l'anatomie de tous les insectes ne nous sera pas dévoilée aussi parfaitement que

celle de la chenille du saule l'a été par le savant & délicat scalpel du patient Lyonnet ; tant que l'on ne connoîtra pas la larve de tous les insectes parfaits connus, & l'insecte parfait de toutes les larves connues ; tant qu'on n'aura pas étudié les différentes sortes d'hermaphroditisme dont ces curieux animaux nous offrent des exemples ; tant qu'on n'aura pas tenté sur-tout des fécondations artificielles, telles que celles qui ont si bien réussi à l'Abbé Spallanzani, à ce hardi Naturaliste, à qui la Nature ne refuse jamais de répondre ; tant qu'on n'aura pas tâché d'enchéir sur ses découvertes, en fait de reproduction animale, en essayant de les appliquer à d'autres genres que ceux sur lesquels il a travaillé ; tant que les espèces ne seront ni mieux assignées, ni mieux distinguées qu'elles ne sont des simples variétés ; tant que les divers instincts ne seront pas mieux connus ; tant que l'histoire des moyens, des ressources, des procédés, de la manière de vivre de tous les genres, ne sera pas plus approfondie, comment ne pas s'en occuper ? Peut-on croire, par exemple, connoître la police des abeilles ? Au seul nom de ces précieux insectes, on sent animer son zèle, quand on pense combien ils sont intéressants, peu connus, & cependant négligés parmi nous.

On a vu s'établir dans la haute Lusace une Société, qui n'a pas d'autre objet que l'étude de ces laborieux animaux. Plusieurs de ses Membres ont eu le courage de répéter les observations de Swammerdam, de Maraldi, de Réaumur : ils ont osé croire que ces hommes si clairvoyants avoient pu cependant ne pas tout voir, & cette noble audace leur a réussi. Un d'entr'eux, le patient M. Schirach, a publié ses observations & celles de ses Confrères, soit dans des Ouvrages périodiques, soit dans divers Ecrits (1), soit dans des Lettres au célèbre M. Bonnet. Celui-ci a fait voler ces découvertes dans tous les lieux où ses immortels Ouvrages ont pénétré, dans tous ceux où le Journal de Physique est répandu, c'est-à-dire, par-tout où la Langue Françoisé est connue. Depuis ce moment, aucun Naturaliste n'a pu ignorer les prétentions des *Aristomarques* du Petit-Bautzen. Rappelons les cependant, en peu de mots, à l'esprit de ceux qui pourroient avoir perdu de vue leurs découvertes réelles ou prétendues.

Selon leur théorie, tout ver d'abeille ouvrière, qui n'a que trois ou quatre jours, peut devenir une reine. Cette doctrine est fondée sur des faits, & ces faits paroissent revêtus de tous les caractères qu'on peut exiger, quand il s'agit d'établir une proposition aussi paradoxale en apparence. Que l'on sépare, dit M. Schirach, une centaine d'ouvrières ; qu'on les enferme dans une ruche avec un morceau de gâteau, grand ou

(1) Un seul de ces Ecrits a été traduit en François par M. Blaussière, sous le titre d'*Histoire Naturelle de la Reine des Abeilles*.

petit, contenant des vers d'ouvrières éclos depuis trois ou quatre jours. Celles qu'on aura enfermées avec ce covain, construiront bientôt deux ou trois cellules de reine, & placeront dans chacune un de ces vers, qui y deviendra reine-abeille, propre à conduire un essaim.

De ce fait, en le supposant bien établi, on peut conclure bien évidemment qu'il n'y a pas d'abeilles neutres; que toute abeille ouvrière appartient au genre féminin; que par conséquent les trois espèces qu'on distingue parmi ces merveilleux insectes, ne composent réellement que deux genres.

Les Naturalistes qui ont parlé de ce nouveau prodige dans le temps, l'ont tous expliqué de la même manière, la seule raisonnable qu'on puisse imaginer. Puisque chaque ver d'ouvrière, ont-ils dit, peut donner une reine, il faut que tous les organes du genre féminin se trouve dans chacun des embryons. Mais ces organes ne se développent que par la réunion de certaines circonstances. Telles sont une plus grande chaleur, un séjour plus long dans l'alvéole (1), une attitude différente; mais sur-tout une plus grande cellule, une autre nourriture (2), & peut-être encore d'autres circonstances auxquelles il est possible qu'on n'ait pas fait attention. Ces circonstances sont sans doute nécessaires au développement des parties sexuelles, qui, sans elles, restent oblitérées. Au reste, ce développement n'est sensible que dans l'insecte parfait: il ne l'est point dans le ver même. M. Schirach & M. Frenzel son ami, en ont observé au microscope, & en ont disséqué plusieurs fois un certain nombre du même âge, les uns placés par les abeilles dans les cellules de reines, les autres laissés par elles dans leurs cellules natales, & ils n'ont jamais pu y distinguer aucune différence, ni extérieure, ni intérieure.

Les faits que je viens de remettre sous les yeux des Naturalistes sont si constants, que, non-seulement dans la haute-Lusace, où les premières expériences ont été faites & répétées cent & cent fois par M. Schirach & ses Confrères, mais dans toute la Saxe & le Palatinat, elles sont devenues la pratique commune des Cultivateurs, des simples Villageois même; tous, depuis plusieurs années, forment ainsi à volonté des essaims artificiels (3).

Il s'en faut bien que ces nouveautés aient été ainsi admises sans contradiction. M. Wilhelmi a fait à M. Schirach, son beau-frère & son ami,

(1) Les reines y demeurent quatre à cinq jours de plus que les ouvrières.

(2) On fait que la nourriture des vers des reines diffère beaucoup de celle des vers d'abeilles communes; ceux-ci vivent d'une bouillie assez fade, tandis que les vers de reines ont une gelée fort assaisonnée, un peu poivrée, sucrée, & cependant acidule.

(3) Un Auteur Anglois, M. Mill, connu sous le nom de Thomas Wildman, prétendoit, dès 1768, c'est-à-dire, deux ans après les découvertes, que les anciens Grecs avoient déjà connu & pratiqué ce moyen.

toutes les objections que ses connoissances en Histoire Naturelle ont pu lui suggérer; il a poussé l'incrédulité au dernier point, & l'examen des faits jusqu'au scrupule. M. Vogel, Madame Vicat, & plusieurs autres, quoique moins lents à se rendre, ont tenu d'abord la même conduite. M. Bonnet, trop instruit, trop sage, trop plein des regrets de la mort de son cher & illustre ami Réaumur, & trop préoccupé de sa théorie pour recevoir facilement de telles idées, alla jusqu'à paroître rougir d'être devenu Membre de la Société du Petit-Bautzen, qui les admettoit. *Je ne puis vous le dissimuler*, écrivoit il à un des Directeurs de cette Académie; *voire savante Société se décréditeroit entièrement auprès des vrais Naturalistes, si elle sembloit adopter l'idée de M. Schirach. Je prie cet estimable Pasteur d'y réfléchir encore, avant de publier une conjecture aussi étrange, qui choque directement tout ce que nous connoissons de plus certain de l'organisation intérieure & extérieure des abeilles. Il faudroit avoir vu & revu cent & cent fois une pareille transformation, pour oser l'annoncer aux Naturalistes instruits.* Il étoit bien en droit de tenir ce langage, lui qui, après les observations les plus exactes pour établir l'androgynisme des pucerons, sur un *peut-être* de M. Tremblay, eut le courage de les recommencer aux dépens de sa vue, dans l'intention de les pousser jusqu'à la trentième génération de ces singuliers insectes.

On avoit d'abord objecté à M. Schirach, que peut être la reine avoit-elle déposé quelques œufs de femelles dans des cellules d'ouvrières, & que ce pouvoit être là ce qui avoit fait trouver à celles-ci des femelles pour occuper des cellules royales. Mais cette objection, très-bonne dans les premiers moments de la découverte, n'est plus proposable aujourd'hui. Que la reine dépose quelquefois par méprise un petit nombre d'œufs dans des cellules d'ouvrières, la chose est très-possible; mais c'est une espèce de hasard, qui ne peut influer constamment sur l'expérience dont il s'agit. On ne dit pas qu'un grand morceau de gâteau, muni de couvain, & mis à part dans une niche avec des ouvrières, fournisse quelquefois une reine; mais on dit qu'il en fournit à coup sûr: on dit qu'un très-petit morceau suffit pour le succès de l'expérience. Or, pour que, dans un très-petit morceau pris au hasard, il se trouvât toujours des œufs de femelles, il faudroit que la ruche ne contiât presque que de cette sorte d'œufs, d'autant plus qu'on a réussi de même en exterminant tous les vers, excepté les deux ou trois dont on vouloit faire des reines. Le succès d'une telle épreuve supposeroit évidemment que presque tous les alvéoles sont occupés par des vers des femelles; & où seroient alors ceux des ouvrières? Disons donc que, si ce que l'objection suppose étoit vrai, l'expérience, au lieu de réussir constamment, ne réussiroit presque jamais. Cependant elle a eu lieu soixante fois de suite sur tous les morceaux de gâteau qu'on a tirés successivement de la même ruche.

On a proposé une autre difficulté, aussi facile à détruire que celle que

nous venons de combattre. On n'apperçoit, dit-on, aucun ovaire dans les abeilles ouvrières: ainsi, elles ne peuvent être des femelles. Cette objection étant purement négative, n'a aucune force, d'autant plus que les ovaires des reines, qui, en été, sont si sensibles à l'œil nud, le sont à peine en hiver avec le secours d'une loupe médiocre. Sommes-nous donc dans un siècle où l'on puisse encore se permettre de raisonner de manière à conclure de l'invisibilité d'un organe, sa non-existence, sur-tout quand il s'agit d'un organe oblitéré, ou non développé, & n'existant peut-être que dans son germe?

Il seroit inutile, au but que je me propose, de m'étendre davantage sur les détails, les preuves ou les difficultés; je me contente de rappeler un fait, & les conséquences qui en sortent d'elles-mêmes; je me contente de demander aux Naturalistes, sur-tout à ceux de ma Nation, s'ils croient à la réalité de cette grande découverte, ou comment ils peuvent n'y pas croire; je leur demande comment un fait, répété mille & mille fois par des Naturalistes, par des Cultivateurs, par des Villageois mêmes; comment un fait reconnu par ceux qui l'avoient combattu d'abord avec le plus d'acharnement, admis par les hommes-les plus sages & les plus réservés, adopté par le profond Gênois, qui avoit été scandalisé de sa simple proposition: je demande, dis-je, comment un tel fait peut être regardé comme faux; comment sa fausseté peut paroître si facile à décider; comment ses preuves peuvent sembler si légères, qu'on ne daigne pas en parler, ne fût-ce même que pour les combattre: je demande comment ceux de nos Auteurs qui devoient le plus en parler ne l'ont pas fait (1).

Si, au lieu de la réalité de cette découverte, ils y croient réellement, comment ne s'en occupent-ils pas? Quoi! une larve, qui, selon Swammerdam & Réaumur, selon tous les Naturalistes qui nous ont précédés,

(1) Les Auteurs François ont gardé sur ce sujet le plus profond silence. M. de Bomare même, à l'article *Abeille* de son utile Dictionnaire, n'en dit pas un seul mot, quoique sa nouvelle édition soit postérieure aux observations dont il s'agit, & qu'on doive s'attendre à trouver, dans un Livre de cette nature, les principaux faits contestés ou reçus. Le laborieux Auteur de cet Ouvrage ne l'ignore pas, & il a presque toujours rempli cette attente de ses Lecteurs; il l'a même fait souvent sur des points moins importants, & sur des opinions moins solidement établies. MM. DuRoi de Blainy & Pingeon sont à-peu-près nos seuls Auteurs qui aient fait mention des découvertes en question: mais ils n'ont fait que les indiquer; le second, dans l'extrait des Ouvrages où il a puisé pour son Extrait des Abeilles; le premier, dans une Lettre insérée dans le Journal de Physique (Janvier 1776). Cette Lettre nous dit simplement que, sur un grand nombre d'épreuves, qu'il prétend avoir bien faites, un petit nombre seulement lui a réussi. Il nous renvoie, pour les détails, à son Traité des Abeilles, & au Supplément; mais en les consultant, on est fort étonné de n'y pas trouver un seul détail, un seul mot de plus que dans la Lettre qui y renvoie.

doit donner un insecte parfait, dépourvu de tout sexe, & qui cependant, placé dans certaines circonstances par ses nourrices, donne, au lieu de cette mouche neutre, une femelle très-féconde; quoi! dis-je, une telle larve nous paroîtroit trop peu intéressante pour nous en occuper? quoi! de semblables merveilles, qui tiennent à la sublime théorie du développement des germes & de la génération, ne méritent pas qu'on les étudie? elles ne méritent pas qu'on cherche à en tirer des inductions; à les appliquer au genre des guêpes (1), à celui des fourmis? Que faut-il donc déormais pour nous intéresser?

Mais je vais plus loin. Le prodige pour lequel je tâche de réveiller le zèle des Naturalistes, est loin d'être le seul en ce genre. Il y a long temps que l'illustre Auteur des *Considérations sur les Corps organisés*, l'a dit: Une ruche est, aux yeux du Sage, un abîme où se perd le génie le plus vaste. Si les faits dont je vais parler paroissent moins certains que celui qui vient de m'occuper, ils n'en sont pas moins précieux, parce qu'ici le doute est ce qui doit le plus porter aux recherches, & ce qui les rend le plus nécessaires.

M. Schirach avoit remarqué avec étonnement, que, dans chacun des essaims artificiels qu'il formoit dans ses petites ruches où il n'introduisoit que des ouvrières, les nouvelles reines, sans paroître avoir eu commerce avec aucun mâle, étoient fécondées, c'est-à-dire, pondent des œufs féconds: nouveauté étonnante, mais moins paradoxale aujourd'hui qu'elle ne l'eût paru avant la célèbre découverte du Naturaliste Gênois sur les pucerons. Cependant, que deviendront les faux bourdons? quel sera leur usage? Swammerdam & Réaumur sont une grande autorité; ils ont reconnu dans ces animaux les parties sexuelles des mâles, de manière à ne laisser aucun doute à cet égard, & c'est cette certitude même du sexe des faux-bourdons qui fait ici l'embarras. M. de Réaumur croit avoir vu un véritable accouplement entre une reine & un faux-bourdon placés sous un poudrier. Cependant cet homme si réservé dans ses décisions, cet homme si sage, que l'Abbé Spallanzani n'hésite pas de dire, qu'en fait d'observation son témoignage contrebalanceroit dans son esprit celui de l'Europe entière; cet homme, dis-je, qui inspire ordinairement tant de confiance à ses Lecteurs, leur laisse ici beaucoup de doute. Il n'est personne qui, ayant lu sans prévention le *Mémoire* où il parle de cet accouplement, ne sente que l'Auteur ne se jugeoit pas sûr de son fait. M. Bonnet, son ami & le confident de ses apperçus, le répète en plusieurs endroits. M. de Réaumur, dit-il, n'est pas certain d'avoir vu un véritable accouplement:

(1) M. Schirach soupçonnoit en effet qu'il pouvoit en être à cet égard des guêpes comme des abeilles. On fait que parmi ces industrieux pirates, les femelles sont assez nombreuses.

aussi, quoique ce mâle tombât mort comme d'épuisement, l'Auteur n'en prit pas pour cela un ton plus affirmatif, parce que la reine mouut aussi, & qu'en général cet accident arrive aux abeilles placées en petit nombre sous des poudriers, où il est rare qu'elles aient le degré de chaleur convenable (1).

M. Schirach, voulant répéter la même expérience, n'a rien aperçu d'analogue à un accouplement; mais il a vu distinctement la reine tuer le mâle qu'il lui avoit présenté. Ceux qui ont suppléé M. de Réaumur, absent vers la fin de l'observation, quelque confiance qu'il eût en eux, n'étoient pas des *Réaumur*; ils peuvent avoir mal vu, ou avoir été dupes de leur imagination prévenue. Ainsi, l'on peut dire que, jusqu'ici, nous n'avons rien de bien certain à cet égard.

Pour décider ce doute, M. Hattorf se mit à interroger la Nature de la manière dont M. Bonnet & M. de Réaumur même avoient conseillé de l'interroger. Il prit une reine vierge, & bien certainement vierge, puisqu'il la tira de son alvéole, avant qu'elle en fût encore sortie d'elle-même; il la plaça avec des ouvrières, examinées une à une, sans mâles, dans une ruche où étoient des morceaux de gâteau soigneusement visités, & reconnus dépourvus de couvain. Au bout de quelques jours, il y trouva un nombre de vers de tout âge, qui lui donnèrent ensuite un petit essaim. Cette expérience a été poussée jusqu'à la seconde génération, & elle a été répétée par M. Schirach avec le même succès.

Si l'observation est exacte, elle prouve évidemment que les faux-bourçons ne sont pas absolument nécessaires pour féconder la reine ou les œufs qu'elle pond. L'ardeur des pucerons mâles, dont les femelles savent si bien se passer, doit nous rendre moins incrédules sur ce fait; mais il n'en exige & n'en mérite pas moins d'être répété, & de l'être plusieurs fois. On ne peut trop multiplier les précautions, pour s'assurer qu'aucun faux-bourdon n'a trouvé moyen de pénétrer jusqu'à la reine (2): on ne peut

(1) Je ne prétends pas dire que M. de Réaumur n'a pas cru à l'accouplement des reines; c'étoit réellement son opinion; l'analogie l'y portoit, comme elle y porte tout le monde, d'autant plus qu'il croyoit être sûr d'avoir vu de vrais accouplemens dans l'espèce des abeilles-bourçons, & dans le genre des guêpes; mais je dis seulement que, d'après ce qui s'étoit passé sous ses yeux & sous ceux de ses substituts dans l'observation dont il s'agit, il ne croyoit pas être sûr qu'il y eût eu un véritable accouplement.

(2) MM. Maraldi & de Réaumur ont vu quelquefois de petits faux bourçons qui n'étoient pas plus grands que des ouvrières; aussi les ont-ils crus nés dans des alvéoles d'ouvrières, où la reine auroit déposé par erreur les œufs d'où ils sont sortis, & où la petitesse de leur logement auroit empêché leur accroissement. Mais d'autres Naturalistes ayant vu très-communément de ces petits mâles, ne croient pas qu'on puisse attribuer cette espèce ou cette variété à une erreur de la reine, à une circonstance fortuite, qui devoit les rendre plus rares qu'ils ne le sont. Quoiqu'il en soit, leur existence est cer-

faire trop de tentatives pour vérifier les fonctions de ces mâles, qui sont devenues si incertaines.

Parmi les Auteurs qui ont voulu qu'ils fussent absolument nécessaires à la multiplication, quelques-uns ont déjà élevé jadis des doutes sur la réalité de leur accouplement avec la reine; ils ont prétendu que leur unique fonction étoit de couvrir, & M. de Réaumur a cru devoir refuser cette opinion. Swammerdam n'a pas cru plus qu'eux au prétendu accouplement; mais il s'est persuadé que la reine étoit fécondée par les émanations ou les esprits qui s'exhalent du sperme renfermé dans le corps des mâles qui l'environnent communément. Cette opinion ne paroît d'abord que ridicule, supposé qu'on puisse rire des rêves d'un grand homme; mais elle paroît moins absurde, à mesure qu'on y réfléchit. En effet, comme le remarque M. de Réaumur lui-même, il paroît physiquement impossible que la moindre goutte du sperme déposé à l'entrée de la vulve, parvienne par la matrice jusqu'au fond d'un ovaire long & sinueux, pour y féconder une suite innombrable d'œufs. Il semble donc que les esprits seuls de cette liqueur peuvent y pénétrer. D'après cette réflexion, seroit-il beaucoup plus étrange que ces esprits dussent parvenir aux œufs par les stigmates de l'insecte, que par le canal qui conduit jusqu'au fond de l'ovaire?

Il est certain que la Nature ne fait rien en vain; elle n'a pas donné inutilement aux faux-bourçons cet appareil d'organes sexuels. Ils sont donc, comme mâles, destinés à quelque usage; mais, encore une fois, quel est cet usage? Peut-être est-il tout autre que ceux que nous imaginons. M. Wilhelmi, après s'être enfin rendu à la certitude des faits sur lesquels est fondée la découverte de M. Schirach, mais embarrassé sur le rôle qu'il seroit jouer aux faux-bourçons, imagina à ce problème une solution bien plus extraordinaire que celle de Swammerdam. Il supposa que, soit par un véritable accouplement, soit par quelque autre moyen, les mâles communiquoient aux ouvrières leur liqueur spermatique; qu'ils l'introduisoient dans quelque partie de leur corps, où elle conservoit assez de vertu pour qu'elles pussent, dans le temps, imprégner de ce stimulant la gelée qui doit nourrir les vers.

Les doutes en ce genre sont très-anciens. Dès le temps d'Aristote, on croyoit que ces insectes n'accomplissoient le vœu de la Nature qu'à la manière des poissons, en arrosant les œufs de leur sperme: le nombre des mâles, beaucoup plus proportionné à celui des œufs qu'à celui des femelles, contribuoit à leur donner cette opinion. Elle étoit totalement abandonnée, quand M. Maraldi est venu la renouveler. La théorie de M. de Réaumur a ensuite fait oublier celle-là; mais à son tour elle pourroit bien lui

raîne. Ainsi, c'est sur eux qu'il faut le plus porter l'attention, quand il s'agit d'exclaire les mâles, pour s'assurer de la virginité de la reine.

céder un jour à cet égard. M. de Braw, observateur estimé en Angleterre, a vu & revu les petits faux-bourdon introduire leur derrière dans les cellules d'ouvrières où des œufs venoient d'être pondus, & les arroser de leur liqueur. M. Bonnet a vu un grand faux-bourdon, c'est-à-dire, un faux-bourdon commun, passer & repasser lentement sur les cellules, s'arrêter à leur entrée, donner de son derrière de petits coups rapides & réitérés. Ou ce manège est indispensablement nécessaire, & alors il faudroit que MM. Hattort & Schirach se fussent trompés, en croyant avoir réuili à exclure tout mâle de leur ruche, & qu'ils eussent confondu les faux bourdons de la petite espèce avec les ouvrières; ou bien ce manège, au lieu d'être nécessaire, n'est qu'utile à la multiplication, comme les pucerons y servent, quand ils se trouvent à portée de leurs femelles, quoiqu'elles puissent être fécondes sans eux.

Ce sujet est inépuisable. Si je voulois ne le quitter que quand je n'aurois plus de doutes à proposer, je serois obligé d'écrire un volume, au lieu d'un Mémoire que je voudrois rendre très-court, & qui est déjà plus long que je ne l'aurois désiré. Cependant il reste encore un point trop important, pour que je ne tâche pas d'engager les Naturalistes à l'examiner de nouveau.

Parmi ceux qui ont écrit sur les abeilles, avant Swammerdam, il s'en est trouvé qui ont cru que les ouvrières produisoient quelquefois. Ils se fondoient sur ce qu'on les voyoit souvent entrer dans les alvéoles, le derrière le premier. Cette opinion fut renouvelée, il y a quinze ans, par M. Riem, Membre de la Société de Lauter dans le Palatinat. Il disséqua un grand nombre d'ouvrières, & crut avoir trouvé dans deux d'entr'elles de petits ovaires. M. Needham, s'élevant contre cette prétention, assura avoir vu des reines si petites, que M. Riem pouvoit très bien en avoir pris de semblables pour des ouvrières. Le Naturaliste de Lauter trouva peu de partisans, même parmi les Académiciens du Petit Bautzen, même parmi ceux de Lauter. Cependant pour s'assurer du fait, il enferma plusieurs fois, dans de petites ruches, des ouvrières examinées une à une; il y joignit un morceau de gâteau, visité & reconnu pour être sans couvain. Au bout de deux jours, il y trouva un assez grand nombre d'œufs: alors il recommença à examiner une à une les ouvrières qu'il y retrouvoit, & n'y apperçut aucun mâle.

Que dire de ce fait? que peut-on en penser? Peut-on le nier ou l'admettre, sans avoir essayé de le vérifier? Les organes féminins ne sont peut-être qu'imparfaitement oblitérés dans plusieurs de ces prétendus neutres? Que quelques-uns d'entr'eux aient de petits ovaires imperceptibles, & capables seulement de contenir chacun un, deux ou trois œufs, au lieu de quarante mille que renferment ceux des reines, il en résultera ce que M. Riem assure avoir trouvé. Ceux qui sont assez heureux pour disposer d'un doux loisir à la campagne, devroient donc s'appliquer

à épier de nouveau ces insectes dans des ruches vitrées, les disséquer avec plus de soin, les soumettre à de plus forts microscopes.

Sans doute il ne faut pas que le merveilleux nous séduise; mais il ne faut pas non plus qu'il nous effraie au delà d'un certain point. Les observations les plus extraordinaires méritent toujours d'être examinées, répétées, discutées, sur-tout quand elles n'ont pas été faites par des Naturalistes ordinaires. L'orgueilleux désain, le ton tranchant d'un homme qui, avant d'avoir entrepris de vérifier un fait, le traite de fabuleux, parce qu'il sort de l'ordre commun, décèle plus de présomption, de paresse, d'apathie & d'ignorance, que d'énergie & de lumières. Il y a trop longtemps que nous devons être habitués aux merveilles, aux exceptions, aux choses contraires à toute analogie, pour que nous puissions rejeter facilement un fait, parce qu'il ne ressemble pas à ceux qui nous sont déjà connus. Le dos du pipa femelle; la monogénésie de certains papillons, observés par MM. Basler, Bernoulli & Pallas; l'hermaphrodisme des pucerons; la faculté qu'ils ont d'être vivipares dans une saison, ovipares dans une autre; les reproductions des vers, des salamandres, des écrevisses; l'histoire entière des polypes & des anémones de mer; le sperme de la sèche & du calmar; l'accouplement des vers & des limaces, tout est miracle autour de nous. Environnés d'animaux qui sortent des prétendus règles communes, qui ont les parties génitales, les uns sur la tête, les autres sur le cou, qui respirent par une longue queue, qui, morts depuis plusieurs années peuvent être rendus à la vie, replongés dans la mort, & ranimés encore, sans qu'on connoisse le terme où cette faculté s'arrête; ne voyant presque que des merveilles, pour peu que nous ayions la vue bonne, qu'est-ce qui peut encore nous étonner?

Ces réflexions me paroissent naturelles; & quand une fois on les a faites, je ne vois pas ce qui peut porter à négliger de répéter parmi nous les expériences de MM. Schirach, Hattorf & Riem, sur les abeilles. Comme mon dessein n'est pas de parcourir tous les points obscurs & difficiles de leur histoire, mais seulement de les rappeler, pour tâcher de fixer sur eux l'attention de quelques Naturalistes, je crois en avoir dit assez. Je m'arrête donc, & me borne à former des vœux pour le renouvellement de l'ardeur qu'ils ont mise autrefois à la recherche des merveilles de la Nature. Plus on l'étudiera, sur-tout dans les êtres organisés, plus on y découvrira de prodiges, plus on admirera ses ressources, plus on adorera son auteur, plus on sentira que nous n'avons encore soulevé jusqu'ici qu'un très-petit coin du voile qui la couvre; mieux on appercevra combien sont étroites les bornes de l'esprit humain, qu'un insecte, une fibre est capable d'arrêter; plus on se défiera des analogies, mieux on apprendra à distinguer la tranquille & sage raison d'une imagination toujours séduisante & trompeuse.

Je ne puis me refuser à la tentation de le dire ici en finissant, la raison ne peut jamais nous tromper, & l'imagination, dans tout ce qui est étranger aux Beaux-Arts, ne peut que nous conduire mal; il est, pour ainsi dire, de son essence, de chercher à se mêler de tout; mais, sous prétexte de répandre l'agrément, souvent elle seme l'erreur. Elle voulut autrefois s'introduire dans la Métaphysique, & elle égara Malebranche; elle égare de même le Naturaliste qui ne fait pas lui imposer un silence sévère. C'est elle qui forme les préventions; c'est elle qui fait voir à l'observateur ardent, non ce qui est en effet sous ses yeux, mais ce qu'il a intérêt de voir, pour étayer un système chéri! Quel rôle ne lui a-t-on pas fait jouer de nos jours, faute de distinguer son langage de celui de la raison! Il est bien vrai qu'en agissant ainsi, l'on prend le parti le plus commode. Il est tant de cas où la raison se tait, tandis que l'imagination a mille choses à dire!

Je n'en citerai qu'un exemple, & je choisirai à-la-fois celui qui me paroît le plus intéressant, parce que le sujet d'où je le tire tient à la théorie des être organisés, & celui où il est le plus évident que c'est l'imagination qui a tout décidé. Pourquoi tant de gens ont-ils été révoltés de la seule idée de la *diffémination*, & plus encore de celle de l'*emboîtement*? c'est que l'inconcevable petitesse qu'il faut supposer aux germes dans ces hypothèses, a choqué l'imagination. Mais pourquoi a-t-elle choqué l'imagination plutôt que la raison? C'est que l'imagination admet toujours, sans le savoir, quelque chose d'absolu dans la grandeur & dans la petitesse, tandis que la raison n'y voit & n'y peut voir rien que de relatif. D'après cette idée de petitesse purement relative, la raison ne peut pas même être tentée de s'effrayer de la petitesse qu'on prête à un germe, le supposât-on aussi inférieur aux molécules des liqueurs contenues dans les animaux microscopiques, que ces molécules mêmes le sont à tout l'ensemble de notre système planétaire. On n'a donc fait que s'effrayer des difficultés, sans examiner par qui elles étoient proposées; si c'étoit par la raison ou par l'imagination. Ainsi, l'*épigenèse* a fait fortune, parce qu'on n'a pas remarqué que le seul défaut de rapport ou de proportion entre les agents mécaniques & la formation successive d'une fibre, d'un muscle, d'un cœur ou d'un cerveau, est une difficulté qui a quelque chose de mille fois plus révoltant que l'hypothèse de l'*évolution*, puisque l'existence des êtres sur lesquels elle a lieu par *intus-susception*, ne peut choquer qu'à cause de leur petitesse, & que cette petitesse ne pouvant être que relative, ne peut tourmenter que l'imagination, tandis qu'au contraire la formation journalière & proprement dite d'un organe, par la simple *juxta-position* de ses parties, paroît à la raison une pure supposition, qui ne dit & qui n'explique rien, qui fait former un organe, un cerveau, un animal, un homme, comme une stalactite, par la simple addition extérieure de parties à d'autres parties. Combien de

Lecteurs,

Lecteurs , quand il a été question de choisir entre l'épigenèse & l'évolution , ont été ainsi dupés par leur imagination ! La plupart se sont laissés aveugler au point de ne pas sentir la force invincible des conclusions qu'on pouvoit tirer à cet égard des découvertes du grand Haller (1). Que les réflexions qu'on pourroit faire sur cet abus de l'imagination dans l'étude de l'Histoire Naturelle , se présentent facilement ! Que celui qui se chargeroit d'en faire le triste & affligeant détail , seroit utile aux progrès d'une Science dans laquelle l'imagination est capable de produire tant d'erreurs !

O B S E R V A T I O N

SUR LES ROCHES DE GRANIT D'HUELGOUET

EN BASSE-BRETAGNE;

Par M. MONNET, *Inspecteur des Mines.*

LA Bretagne, qui est un pays formé presque entièrement de granit, de schiste graniteux, de grès de montagne, de schiste talqueux & d'ardoise, offre en plusieurs lieux des variétés singulières de ces diverses matières; & parmi les roches de granit, il n'en est sûrement pas dans toute la Bretagne qui mérite plus d'attention que les roches de granit d'Huelgouet. Huelgouet est un petit Bourg, éloigné d'une demi lieue de la mine de ce nom, où se trouve l'étang dont les eaux font agir les machines hydrauliques de cette mine.

Tout le terrain sur lequel se trouve posé ce Bourg, qui est fort élevé, eu égard aux autres parties de terrains qui l'environnent, est formé des plus grandes & des plus belles masses de granit gris que l'on puisse voir. On peut les considérer comme autant de cristaux particuliers, ainsi que nous l'avons dit en plusieurs occasions, & notamment dans la seconde partie de la Minéralogie de la France, qui doit bientôt paroître, où l'on verra une partie des montagnes des Vosges, ainsi que celles de la Bretagne, formées de pareilles roches dans leur hauteur, tandis que leur bas l'est par un rocher continu, susceptible de se diviser en feuillerts. A Huelgouet, comme dans les Vosges, on voit ces énormes masses de granit, comme entassées les unes sur les autres, & former des groupes que

(1) Dans son étonnant Ouvrage sur la Formation du cœur dans le poulet.

les yeux du Naturaliste ne se lassent pas d'admirer. Comme il n'y a entre ces roches que de la terre, ou des parties de ces mêmes granits, l'eau qui s'y infinue, emportant ces parties, leur fait perdre leur point d'appui, & occasionne ces éboulements si communs dans ces sortes de montagnes, qui, dépouillant ces roches entièrement nues, les font paroître sous un aspect effrayant, roulées & accumulées les unes sur les autres, souvent sans autre appui qu'une seule de ces roches, qui étant roulée la première, a retenu celles qui sont venues ensuite. A cet égard, la montagne d'Huelgouet peut paroître encore fort extraordinaire: on y trouve plusieurs de ces groupes accidentels, de diverses grandeurs & de diverses formes; mais on y voit aussi de ces roches groupées, qui paroissent être dans leur état naturel. On peut les distinguer des groupes accidentels, en ce que les roches ont de plus grands points d'appui, & en ce qu'elles n'ont pas les angles cassés ou arrondis. Parmi ceux de la première espèce, on en voit un fort remarquable, & à moitié à-peu près de la hauteur de cette montagne. On l'appelle le gouffre, parce que le ruisseau s'engouffre en dessous, & ne reparoit qu'après quelques toises au-delà. Je ne me lassai pas d'en admirer la singulière architecture. On y voit des roches, qui ne portent sur d'autres que par un seul de leurs angles, & semblent se détacher à tous momens. On lui a trouvé à-peu près 45 pieds de hauteur, en le mesurant du plus bas du ruisseau. La grandeur de ces roches n'est point uniforme, non plus que leurs formes & figures: on en voit qui sont des carrés longs, d'autres qui sont des espèces d'octogones; celles-ci sont en dessous, & paroissent couchées les unes sur les autres. Celles de ces roches que j'ai pu mesurer, m'ont donné 30 pieds de longueur, & 6 à 7 d'épaisseur.

A côté de ce groupe, on en voit un autre; mais celui-ci m'a paru être dans son état naturel. Presque toutes les roches en sont couchées à plat, & n'ont pas moins de 34 pieds de longueur ou de largeur, & 7 d'épaisseur. Un autre de ces monticules, qui est le plus haut de cette montagne, étoit terminé vers sa pointe par la plus grande & la plus vaste roche qu'on ait jamais vue; elle n'avoit pas moins de 30 pieds de hauteur, & plus du double de largeur. Comme elle étoit dans son état naturel, elle étoit assez régulière, & ressembloit assez à un octaèdre doublé dans sa base, & dont les faces sont plus grandes ou plus petites les unes que les autres. Cette énorme masse, du plus ferme granit, & qui étoit remarquée par tous ceux qui montoient à Huelgouet, fut un sujet d'amusement pour Monseigneur le Duc de Chartres, lorsqu'il vint visiter les mines de Basse-Bretagne en 1778. M. Balosse, Ingénieur de la mine d'Huelgouet, l'ayant minée assez profondément sur une de ses faces, la fit sauter en éclats avec un fracas horrible. Les fragments de cette roche, que j'ai vu jetés çà & là, peuvent passer encore pour de très-grandes roches.

Mais de toutes ces masses de granit, il n'en est point qui attire autant l'attention du Public, qu'une qui se trouve parmi beaucoup d'autres à côté de l'étang de la mine, sur le penchant du terrain de la vallée. Cette roche, appelée la *roche branlante*, parce qu'elle branle en effet, mesurée & calculée mathématiquement, est de 21 pieds de longueur, 7 de hauteur, & 8 de largeur; elle pèse deux cents dix-neuf mille neuf cents douze livres, & a 1160 pieds cubes de matière. En voyant cette énorme masse, j'étois bien éloigné de croire que sa dénomination fût fondée: mais MM. Balosse & Duchesne, Ingénieurs des mines, m'ayant accompagné dans cette course, me convinquirent facilement de cette vérité. Après avoir appuvé une canne contre cette roche, nous nous mîmes tous trois à la pousser à plusieurs reprises, comme si nous avions dû la renverser. Quelle fut ma surprise de voir ensuite la canne marquer le mouvement de cette roche, en allant en avant, & revenant en arrière, & cela très-sensiblement! On concevra facilement qu'il n'y avoit pas d'autre moyen de remarquer le mouvement de cette roche, si on fait attention à la grandeur de sa masse. Je fis tout ce que je pus ensuite pour découvrir la cause de la mobilité de cette masse, & je crus appercevoir que cela venoit de ce qu'elle ne portoit que sur un seul point vers son centre, vraisemblablement sur l'angle aigu d'une autre masse de granit, qui est enterrée de tout le reste de sa masse; & que comme elle y porte à plat, & qu'il y a très-peu de distance entre la terre & sa face inférieure, cette masse y touche dans son mouvement par quelques autres points, ce qui l'oblige à rester en place.

Quant à la nature de ce granit, on peut observer seulement qu'il est de l'espèce la plus commune, comme tous ceux de la Bretagne, où je n'ai remarqué d'ailleurs aucune variété de cette pierre qui fût digne d'attention. Ce granit est gris, à très-gros grains, & très-serrés les uns contre les autres; en sorte qu'il est susceptible de prendre le poli, & cela d'autant mieux, qu'il est formé presque entièrement de quartz de couleurs différentes. Les parties micacées y sont fondues entièrement, & ne peuvent guère occasionner de l'opacité & du terne au poli.



D E S C R I P T I O N

D'UNE ESPÈCE PARTICULIÈRE DE SERPENT
A MADAGASCAR;

Par M. BRUGNIÈRE, D. M., de la Société Royale des Sciences
de Montpellier.

Extrait d'une Lettre à M. BROUSSONET, D. M., Associé ordinaire
de la Société Royale de Londres, de celles d'Edimbourg, de Montpellier,
& de l'Académie Royale de Médecine de Madrid.

Ce reptile est connu sous le nom de *Langaha*, dans l'Isle de Madagascar, où il est assez commun. J'en ai eu trois individus; l'un avoit été pris dans l'Isle Marosse, au sud de la grande baie d'Antongil.

Sa longueur, depuis le bout du museau jusqu'à l'extrémité de la queue, étoit de 32 pouces, & son diamètre, dans la partie la plus grosse, étoit de 7 lignes; la tête, depuis la base du crâne jusqu'au bout du museau, avoit 11 lignes de longueur; le crâne étoit recouvert depuis sa base jusqu'à 7 lignes au derrière des yeux de sept écailles: la centrale étoit la plus considérable. Les yeux se trouvoient placés entre celle-ci & deux latérales; au devant de ces trois, on observoit quatre écailles blanchâtres, & rangées en demi-cercle. La mâchoire supérieure étoit terminée par une appendice longue de 9 lignes, tendineuse, flexible, & finissant en pointe. La mâchoire inférieure avoit 5 lignes de longueur; la gueule étoit armée de dents de même forme & en même nombre que celles de la vipère. Le corps étoit un peu grêle vers le col, à la longueur de 3 pouces; il conservoit ensuite sa grosseur jusqu'à 5 pouces au devant de l'anus. Le dos étoit recouvert d'écailles rhomboïdales & de couleur de brique, marquées à leur base d'un cercle gris, orné d'un point jaune.

Le ventre étoit muni de bandes demi-circulaires (*scuta*), qui commençaient à 13 lignes de l'angle de la mâchoire, & continuoient jusqu'à 7 pouces avant l'extrémité de la queue. Ces parties étoient au nombre de cent quatre-vingt-quatre, dont quatre-vingt-dix avant, & quatre-vingt-quatorze après l'anus. Celles qui étoient avant l'anus, étoient plus grandes, à mesure qu'elles s'éloignoient de la tête; celles qui étoient

après, devenoient plus longues, à mesure qu'elles se rapprochoient de la queue: elles formoient enfin autour du corps des anneaux parfaits, dont le nombre se portoit jusqu'à quarante deux; leur couleur sur l'animal vivant approchoit de celle du plâtre, & elles étoient très-luisantes: quelque temps après la mort, elles prenoient une teinte de gris-de-fer très-foncée.

L'anus étoit placé entre quatre écailles, dont la postérieure étoit la plus renflée; les deux latérales étoient presque orbiculaires, & de la grosseur d'une lentille. La queue, proprement dite, commençoit après les anneaux; elle avoit 5 pouces de long, & étoit entièrement recouverte de petits points écailleux arrondis, & absolument semblables à ceux qui défendoient l'appendice tendineuse de la mâchoire supérieure.

On comptoit sur un autre individu, plus court de 2 pouces que celui-ci, cent quatre-vingt-sept demi-bandes écailleuses, avec quarante-trois anneaux parfaits, & cent quatre-vingt-deux demi-bandes, & quarante-un anneaux sur un troisième individu, plus long que le premier de dix-sept lignes. La couleur ne fournissoit point de caractère plus constant que celui du nombre des demi-bandes; un d'eux étoit lilas, avec des points de même couleur, mais plus foncés sur le dos.

Les Habitants ont beaucoup d'aversiôn pour ce serpent; ils osent à peine le regarder: l'expérience leur a appris sans doute à le craindre. Il fait un genre particulier; il se rapproche cependant de celui que *Linné* a désigné sous le nom de *crótalus*. Voyez *Planche II*.

LET T R E

DE M. MAUDUYT, Docteur en Médecine,

A M. L'ABBÉ MONGEZ l'aîné, Garde des Cabinets d'Histoire Naturelle & d'Antiquités de l'Abbaye de Sainte-Geneviève.

MONSIEUR,

Mon neveu étoit, il y a eu Mardi huit jours, à sa campagne, à seize lieues de Paris, en remontant la Seine. On l'avertit qu'il y avoit sur le bord de la rivière, des cygnes sauvages: il se rendit à l'endroit où on les avoit apperçus; il en compta cinq, deux blancs & trois gris: ils étoient au milieu de la rivière, & se laissoient aller au courant de l'eau. Mon neveu

se coucha à terre, pour ne pas effrayer les cygnes; ils passèrent vis-à-vis de l'endroit où il s'étoit arrêté, en lui faisant entendre un son qui lui parut agréable, qu'il avoit distingué de fort loin, & qu'il jugea composé de trois notes, qui alloient en montant. Au moment où il se leva, les cygnes prirent leur vol, en continuant leur chant. J'ai pensé que cette observation, si analogue à celle que vous avez faite à Chantilly, pourroit vous être agréable: c'est ce qui m'a déterminé à vous la communiquer. Mon neveu a trouvé le chant des cygnes doux & agréable. Si vous jugez à propos d'insérer son observation dans le Journal de Physique, vous en êtes pleinement maître.

Je suis, &c.

EXPÉRIENCES

SUR les Pesanteurs spécifiques, & l'attraction des diverses Substances salines;

Par M. RICHARD KIRWAN.



Lu à la Société Royale de Londres, le 16 Novembre 1780; traduit par
M. MARCHAIS fils.

LES travaux de M. Bergmann, & dernièrement encore les recherches de M. Wentzel, ont fait faire les plus grands progrès à la doctrine des affinités chymiques: mais ces Savants, ainsi que les Chymistes qui les ont précédés, ne se sont occupés que de l'ordre de ces attractions. En effet, je n'en connois pas, si ce n'est M. de Morveau de Dijon, qui ait pensé à déterminer les divers degrés de force de cette attraction chymique, par laquelle un corps agit sur les autres corps, ou même, dans différentes circonstances, sur un autre corps de son espèce. Il a cependant démontré si supérieurement les avantages qui pouvoient résulter d'une pareille recherche, que j'y ai porté toute mon attention, & que j'en ai fait l'objet de tous mes travaux. Je suis en effet parvenu à pouvoir déterminer, avec assez d'exactitude, les proportions des parties constitutives des sels neutres, la pesanteur spécifique des acides minéraux dans leur état de pureté, & dé-

barrassés de toute eau. Les principes sur lesquels je me suis fondé, sont :

1°. Que la pesanteur spécifique des corps est, comme leur poids, divisée par celui d'une égale quantité d'eau de pluie ou d'eau distillée. Voilà l'échelle dont on se sert à présent pour comparer tous les corps.

2°. Que si les corps spécifiquement plus légers que l'eau sont pesés dans l'air & dans l'eau, la perte dans l'eau étant soustraite du poids qui a été trouvé dans l'air, est absolument égale à une pareille quantité d'eau ; par conséquent leur pesanteur spécifique est égale à leur poids dans l'air (ou à leur poids absolu), divisé par la perte de leur poids dans l'eau.

3°. Que si un solide spécifiquement plus léger qu'un liquide est d'abord pesé dans l'air, & ensuite dans ce liquide, le poids qu'il perd est égal à un pareil volume de ce liquide : en conséquence, si on l'a pesé d'abord dans l'air, ensuite dans l'eau, & après dans quelqu'autre liquide, la pesanteur spécifique de ce dernier liquide sera la perte que le solide y aura éprouvée, divisée par celle que ce même solide a éprouvée dans l'eau. Je trouve cette méthode pour déterminer la pesanteur spécifique d'un liquide, bien préférable à l'aréomètre, où l'on compare le poids de quantités égales d'un liquide & d'eau ; ce qui est sujet à une infinité d'erreurs.

4°. Que lorsqu'on connoît déjà la pesanteur spécifique d'un corps, on peut trouver aussi le poids d'une égale quantité d'eau, puisqu'elle est comme le quotient de leur poids réel, divisé par leur pesanteur spécifique. Je nommerai ceci la perte du poids dans l'eau.

Conséquemment, lorsqu'on connoît la pesanteur spécifique des parties constituantes d'un composé, on peut aisément en calculer la pesanteur spécifique, puisqu'elle doit être moyenne entre celle du plus lourd & du plus léger des corps entrants dans le composé, suivant leurs différentes proportions. J'appellerai ceci pesanteur spécifique-mathématique : mais dans le fait, la pesanteur spécifique d'un composé est, par l'expérience, quelquefois pareille à celle que fournit le calcul ; mais souvent elle est aussi plus grande, sans qu'on ait diminué de la partie constituante la plus légère. Cette augmentation de densité peut venir d'une union plus étroite des parties composantes, qu'elles n'en avoient séparément avec leurs propres parties intégrantes ; & cette union plus intime doit être le produit de l'attraction de ces parties entr'elles : aussi d'abord avois-je cru que cette attraction pouvoit être déterminée par l'augmentation de densité ou de pesanteur spécifique, & lui étoit proportionnée ; mais j'ai été bientôt trompé. Je dois aussi prévenir que le poids absolu de beaucoup de sortes de gaz a été déterminé avec grand soin par M. Fontana ; que j'étois présent à ses expériences, & que le thermomètre étant à 55, le baromètre à 29 pouces & demi, ou très-près, il a trouvé les poids suivants :

Un pouce cubique d'air commun	0,385 grains.
Gaz crayeux,	0,570

Gaz marin.	. . . . .	0,654 grains.
Gaz nitreux.	. . . . .	0,399
Gaz vitriolique.	. . . . .	0,778
Gaz alkalin	. . . . .	0,2
Gaz inflammable.	. . . . .	0,035

De l'Esprit de Sel.

Dès le temps que je lus, pour la première fois, les expériences du Docteur Priestley sur l'air (source inépuisable de découvertes futures), je conçus, par le changement de l'acide marin en forme de gaz, & libre de toute eau, ainsi que par la réunion de ce gaz à l'eau, ce qui reforme une liqueur acide en tout semblable à de l'esprit de sel ordinaire; je conçus, dis-je, la possibilité de découvrir la quantité exacte d'acide contenu dans de l'esprit de sel, dont la pesanteur spécifique seroit donnée, & par ce moyen, celle de toute autre liqueur acide. Si un poids donné d'alkali fixe pur est saturé d'abord par une certaine quantité d'esprit de sel, & ensuite par une quantité déterminée d'un autre acide, j'ai donc droit de conclure que ces liqueurs contenoient autant d'acide l'une que l'autre. Ceci connu, le reste sera la partie aqueuse qui doit aussi être comptée. Mais ce principe portant en entier sur la supposition qu'une quantité donnée d'alkali fixe n'en demande qu'une même de tous les acides pour être saturée, il tombe de lui-même, s'il se trouve qu'il faille une quantité moindre d'un acide que d'un autre, pour saturer le même poids d'alkali fixe. Cette difficulté peut être en quelque façon levée, en pesant le sel neutre formé par ces acides, quand il sera tout-à-fait sec. Mais il nous reste encore une source d'erreurs; car s'il est exposé à une chaleur considérable, partie de l'acide nécessairement se volatilise, & chaque acide suivant sa volatilité propre: mais si la chaleur n'est pas forte, il reste plus d'eau dans la cristallisation. L'égalité du poids peut donc être l'effet de celle des acides; mais elle peut provenir aussi de ce qu'il y aura moins d'acide & plus d'eau, comme l'inverse peut exister. Les poids sont-ils inégaux? on ne peut pas conclure plus sûrement. Voici ce que j'ai imaginé pour obvier à cette difficulté. J'ai supposé d'abord que la quantité d'acide vitriolique & nitreux nécessaire pour saturer un poids donné d'alkali fixe, étoit exactement la même que celle qu'il falloit d'acide marin. Pour prouver la vérité de cette supposition, j'ai observé la pesanteur spécifique de l'huile de vitriol & de l'esprit de nitre dont je faisois usage, & dans lesquels, au moyen de l'alkali fixe, j'ai déterminé une proportion commune d'acide & d'eau. J'y ai alors ajouté plus d'acide & d'eau, & j'ai calculé que leur pesanteur spécifique seroit en sus de la supposition dont j'étois parti. En effet, j'ai trouvé le résultat pareil à mon hypothèse, d'où j'ai conclu qu'elle étoit exacte.

Passons à mes expériences sur l'acide marin. J'ai pris deux bouteilles, que j'ai emplies avec soin jusqu'au goulot d'eau distillée; elles en contenoient en tout 1399,9 gr. Je les ai introduites sous deux cloches pleines de gaz marin retiré du sel commun par le moyen de l'huile de vitriol aidée de la chaleur, & avec l'appareil de mercure. J'ai renouvelé ce procédé jusqu'à ce que l'eau en fût chargée. En huit jours, elle avoit pris 794 pouces cubiques de gaz marin. Le thermomètre ne s'étoit point pendant ce temps élevé au-dessus de 55, ni descendu, à moins peut-être que ce ne fût dans la nuit au-dessous de 50; le baromètre avoit toujours été entre 29 & 30 pouces. Cette eau, ou plutôt cet esprit de sel, pesa alors 1920 gr., c'est-à-dire, 520,1 gr. plus qu'auparavant. La quantité de gaz marin absorbé montoit donc à 520,1 gr. J'examinai la pesanteur spécifique de cet acide, & la trouvai 1,225 gr.; sa perte de poids dans l'eau, c'est-à-dire, le poids d'une pareille quantité d'eau très-près de 1567,346 gr.; mais il contenoit seulement, comme nous avons vu, 1399,9 gr.: c'est pourquoi, en les soustrayant des 1567,346, le reste, qui est 167,446, doit être la perte éprouvée par les 520,1 gr. de gaz marin; conséquemment la pesanteur spécifique de l'air marin pur, dans un pareil degré de condensation que celui où il est, quand il est uni à l'eau, doit être $\frac{520,1}{167,446} = 3,100$. On peut encore douter que la densité de cet esprit de sel ne provienne pas en entier de celle du gaz marin, mais en partie de l'attraction que cet acide a avec l'eau. Quoique la longueur du temps qu'il demande pour y être absorbé, me fasse juger que l'attraction ne soit pas considérable, l'expérience suivante en convaincra encore mieux.

J'ai exposé 1440 gr. de cet esprit de sel pendant cinq jours à de nouveau gaz marin; le thermomètre étoit à 50 degrés, ou au-dessous: il pesa, au bout de ce temps, 1562 gr. C'étoit donc 122 dont il étoit augmenté. Sa pesanteur spécifique étoit alors de 1,253, ce qui est absolument conforme au calcul.

N. B. Il eût été trop ennuyeux de répéter toutes mes expériences; mais je les ai recommencées en différents temps, avant d'assurer avec précision la quantité de gaz marin absorbé. En effet, lorsque le gaz des bouteilles se trouvoit tout absorbé, il étoit très-difficile d'empêcher qu'un peu de mercure n'y tombât. Ajoutons que j'étois obligé d'emplir de gaz mes cloches toutes les nuits, de peur que s'il n'en restoit qu'une petite quantité, il n'eût été dissous avant le matin, & que le mercure ne tombât dans les bouteilles. Il a pu se faire aussi quelque mélange d'air commun, sans pouvoir l'éviter, en emplissant la cloche de gaz marin, comme le verront ceux qui répéteront mes expériences.

Acide marin.	Eau.	Pesanteur spécifique.
	50	1,497
	60	1,431
	70	1,381
	80	1,341
	90	1,308
	100	1,282
	110	1,259
	120	1,240
	130	1,223
	140	1,209
	150	1,196
	160	1,185
	170	1,175
	180	1,166
	190	1,158
	200	1,151
	210	1,144
	220	1,138
48,7	230	1,132
	240	1,127
	250	1,122
	260	1,118
	270	1,114
	280	1,110
	290	1,106
	300	1,102
	310	1,100
	32	1,097
	330	1,094
	340	1,089
	350	1,086
	360	1,084
	370	1,082
	380	1,080
	390	1,078
	400	1,076
	410	1,074

Le point de saturation que je l'ai fait par la suite. Je ne l'ai pourtant pas recorrigé, parce que l'erreur est petite, & que le calcul peut en tout temps faire trouver la proportion, pourvu que la pesanteur spécifique de l'esprit de sel n'excède pas 1,253. Je n'ai pas examiné si la pesanteur spécifique-mathématique diffère dans un plus haut degré de la pesanteur spécifique; mais la table est faite dans la supposition qu'elles sont semblables.

L'esprit de sel ordinaire est toujours mêlé avec de l'acide vitriolique, & il n'est pas propre pour nos épreuves. Voulant déterminer, par l'ex-

Ma curiosité une fois satisfaite, puisque j'avois découvert la proportion d'acide & d'eau contenue dans l'esprit de sel, je fus impatient de pouvoir la déterminer dans les autres acides. Pour cela, je pris 180 gr. d'huile de tartre *per deliquium* très-concentrée. Je n'ai pas pu retrouver la note de sa pesanteur spécifique. J'employai, pour les saturer, 180 gr. d'esprit de sel, dont la pesanteur spécifique est 1,225. A présent, par le calcul, nous trouvons donc que 180 gr. de cet esprit contiennent 48,7 d'acide, & 131,3 d'eau; & de-là je suis parti pour dresser cette table.

La pesanteur spécifique de l'esprit de sel le plus fort, fait par la méthode ordinaire, est, suivant M. Baumé, 1,187; & suivant M. Bergmann, 1,190: mais dans les Mémoires de l'Académie des Sciences pour l'année 1700, page 191, M. Homberg ditilla de l'esprit de sel, dont la pesanteur spécifique étoit 1,300. Celui fait par le Docteur Priestley (*vid.* vol. III, pag. 275) doit avoir été à peu-près 1,500.

Concluons-en que l'esprit de sel, dont la pesanteur spécifique est 1,261. ou moindre, n'a que peu ou point d'attraction avec l'eau, n'attire rien de l'air, & ne peut produire de chaleur capable de faire monter un thermomètre dont on y plonge la boule, comme le font l'esprit de vitriol & celui de nitre, ainsi que l'a observé depuis peu l'Académie de Berlin.

Cette table n'est point de la dernière exactitude, parce que, dans mes premières expériences, je n'avois pas trouvé aussi exactement

pièce, quelle étoit la proportion d'acide, d'eau & d'alkali fixe dans le sel marin, je pris 100 gr. d'alkali passablement pur, que j'avois calciné à blancheur trois fois. La pesanteur spécifique de cette solution étoit 1,077. J'étendis aussi de l'esprit de sel dans différentes portions d'eau; la pesanteur spécifique de l'une étoit 1,115, & de l'autre 1,098.

Il fallut 27 gr. d'esprit de sel pour saturer la solution d'alkali végétal, en employant la portion dont la pesanteur spécifique étoit 1,098, & 23,35 gr. de celle dont la pesanteur spécifique étoit 1,115: donc nous savons, par le calcul, que 27 gr. d'esprit de sel, dont la pesanteur spécifique est 1,098, contiennent 3,55 gr. d'acide marin; & comme le principe de ce calcul, par lequel on trouve la proportion des substances entrant dans la composition des corps, n'est pas très-connu, je vais rapporter les propres mots de M. Cotes:

« On demande la pesanteur spécifique du mélange de deux corps....
 » donc la différence de pesanteur spécifique du mélange, selon le corps
 » le plus léger, est à la différence de la pesanteur spécifique, selon le
 » corps le plus lourd, comme la quantité du plus lourd est à celle du plus
 » léger: alors la quantité du plus lourd, multipliée par sa pesanteur
 » spécifique, est à la quantité du plus léger, multipliée par sa pesanteur
 » spécifique, comme le poids du plus lourd au poids du plus léger....;
 » donc la somme de ces poids est au poids donné de l'autre corps, comme
 » le poids donné à celui qu'on cherche ».

Dans ce cas $1,098 - 1000 = ,098$, quantité du corps le plus léger; c'est-à-dire, l'acide marin, & $,098 \times 3,100 = 3038$, poids de l'acide marin; d'autre côté, $3,100 - 1,098 = 2,002$ quantité de l'eau, & $2,002 \times 1000 = 2,002$ son poids. La somme de ces poids est 2,3058: donc si 2,3058 d'esprit de sel contiennent 0,3038 d'acide, 27 gr. d'esprit de sel en contiendront 3,55.

De sorte que 23,35 gr. d'esprit de sel, dont la pesanteur spécifique étoit 1,115, contiennent 3,55 d'acide.

Le point de saturation avoit été cherché avec le plus grand soin, en mettant le vase de verre qui contenoit la solution alkaline sur le bassin d'une balance très-sensible, & en pesant d'autre côté la liqueur acide dans une paire de balances pareilles. Quand la perte de poids indiquoit le dégagement d'une quantité presque égale de l'air fixe contenu dans la solution alkaline, on ajoutoit alors de l'acide peu-à-peu. Pour y parvenir, j'employois une baguette de verre, au bout de laquelle il n'adhéroit qu'une petite goutte d'acide; je m'en servois encore à remuer la solution, & à en poser une goutte sur un morceau de papier teint en bleu avec du jus de rave. Aussi-tôt que le papier commençoit à rougir, car je laissois toujours un petit excès d'acide pour lequel dans le calcul j'ai passé un demi-grain, l'opération étoit finie. Je n'ai pas tenu dans mes calculs compte de l'air fixe qui reste toujours dans la solution: mais comme j'ai usé une petite quan-

tité de cette solution alkaline, la proportion d'air fixe doit avoir été très-peu considérable. Si j'eusse employé une once de cette solution, cette quantité inappréciable de gaz eût suffi pour causer une erreur sensible; car j'ai déterminé la quantité qui s'en est perdue, par la différence entre le poids que les 100 gr. ont acquis, & le poids actuel du composé. La différence montoit à 2,2 gr. J'ai donc jugé que la totalité de l'air fixe, chassé & trouvé, devoit être celle-ci. 100 gr. de cette solution alkaline, évaporés à siccité à une chaleur de 300°, laissèrent un résidu qui pesoit 10 $\frac{1}{2}$ gr., lesquels contenoient 2,2 d'air fixe, comme on va le voir.

Si 8,3 gr. d'alkali fixe végétal pur, ne contenant ni eau, ni air fixe, ou 10,5 d'alkali fixe non caustique, sont saturés par 3,55 de gaz marin pur; par conséquent le sel neutre produit peseroit, s'il ne contenoit pas d'eau, 11,85 gr.; mais ce sel, la solution évaporée à siccité parfaite par une chaleur de 100°, pendant quatre heures, pesoit 12,66; l'acide & l'alkali ne devant peser que 11,85, le reste, c'est-à-dire 0,81, est l'eau: donc 100 gr. de sel commun, parfaitement sec, contiennent 28 gr. d'acide, 6,55 d'eau, 65,4 d'alkali fixe.

J'étois curieux de comparer mes expériences avec celles que les autres Savants avoient pu faire; mais je n'en ai point trouvé qui eussent la précision que je demandois, si ce n'est celles de M. Homberg (Mém. de l'Acad., 1659). Néanmoins je ne pense pas non plus que l'esprit de sel dont il s'est servi, les rende propres à entrer en comparaison, puisqu'il rapporte qu'il dissolvoit l'or, ce qui prouve qu'il étoit impur.

De l'Esprit de Nitre.

L'esprit de nitre ordinaire rouge, brun ou verdâtre, contenant, outre l'acide & l'eau, une portion de phlogistique, & étant mêlé d'acide marin, n'est pas propre à mes épreuves: c'est pourquoi je l'ai employé déphlogistiqué. Il est tout-à-fait sans couleur, & ressemble à de l'eau pure. Cet acide pur ne peut être réduit sous forme de gaz, comme l'a démontré le Docteur Priestley. En effet, une fois privé d'eau & de phlogistique, & suffisamment fourni de feu élémentaire, il cesse d'être acide, & devient air déphlogistiqué. Ne pouvant donc déterminer dans l'esprit de nitre la quantité d'acide contenue, de même que je l'avois fait pour celui du sel marin, j'employai une autre méthode.

1°. A 1963,25 gr. de cet esprit de nitre, dont la pesanteur spécifique étoit 1,419, j'ajoutai peu-à-peu 179,5 gr. d'eau distillée: je trouvai, après le refroidissement, que la pesanteur spécifique de ce mélange étoit 1,389.

2°. A 19^o 4,5 gr., j'ajoutai encore 178,75 gr. d'eau, & la pesanteur spécifique se trouva 1,362.

Je pris alors 100 gr. d'une solution d'alkali fixe végétal, dont la

pesanteur spécifique étoit 1,097, le même dont j'avois usé dans les expériences sur l'esprit de sel. 11 gr. d'esprit de nitre, dont la pesanteur spécifique étoit 1,419, saturèrent tout cet alkali; 12 gr. d'un autre esprit de nitre où elle étoit, 1,389; & 13,08 d'un troisième où elle étoit, 1,362, furent nécessaires pour cette saturation. Les quantités que je rapporte, sont le terme moyen de cinq expériences. J'ai trouvé nécessaire d'étendre l'esprit de nitre dans une petite quantité d'eau dont j'ai fait note. J'ai toujours laissé dix minutes après chaque instant de mélange, pour qu'il se fît bien, & cette précaution est absolument nécessaire.

Par conséquent, dans la supposition que le même poids, de quelque acide que ce soit, peut saturer une quantité donnée d'alkali fixe, nous trouverons que 11 gr. d'esprit de nitre, dont la pesanteur spécifique est 1,419, contiennent la même quantité d'acide que 27 gr. d'esprit de sel, dont la pesanteur spécifique est 1,098, c'est-à-dire, 3,55 gr.: le reste des 11 gr. est donc de l'eau pure, pesant 7,45 gr.; conséquemment, si la densité de l'acide & de l'eau n'avoit pas été augmentée par leur union, la pesanteur spécifique de l'acide nitreux pur seroit 11,872; car la pesanteur spécifique de cet acide seroit, comme son poids absolu, divisé par sa perte de poids dans l'eau, & cette perte seroit comme la perte totale de ces 11 gr., moins la partie aqueuse. A présent, la perte totale = $\frac{11}{1,419}$ = 7,14, & celle de la partie aqueuse = 7,45: par conséquent, celle de l'acide 7,749 — 7,745 = 0,299: donc la pesanteur spécifique de la partie acide, c'est-à-dire, de l'acide nitreux pur, est $\frac{3,55}{0,216} = 11,872$.

Mais il est bien connu que la densité des acides nitreux & vitriolique s'augmente par leur union avec l'eau: donc la perte que nous venons de donner n'est pas la totalité de la perte réelle que l'acide éprouveroit dans son état de pureté, s'il étoit possible de se le procurer, mais seulement celle produite par la densité qui provient de son union avec l'eau. En effet, puisque sa densité est augmentée par cette union, la perte est moindre que si l'acide nitreux ne jouissoit que de la sienne propre. La pesanteur spécifique que nous avons donnée, est donc plus forte que la pesanteur spécifique réelle.

Il faut donc trouver cette augmentation de densité pour avoir la pesanteur spécifique de cet acide dans son état naturel, & la soustraire de celle de l'esprit de nitre, dont alors nous aurons la pesanteur spécifique-mathématique. J'ai cherché à y parvenir, par le mélange de diverses portions d'esprit de nitre & d'eau, & en remarquant la diminution de leur volume, comparé à celui des espaces que chacun d'eux occupoit séparément; mais je n'ai jamais pu obtenir un degré suffisant de précision, & je trouve la méthode suivante plus satisfaisante.

12 gr. d'esprit de nitre, dont la pesanteur spécifique étoit 1,389, con-

tenoient, comme nous l'avons conclu dans notre première expérience, 3,55 gr. d'acide, & 8,45 d'eau : donc si la pesanteur spécifique de l'acide nitreux pur étoit 11,872, celle de ce composé, l'acide & l'eau, seroit 1,371 ; car la perte de 3,55 gr. d'acide seroit 0,299 ; & celle de l'eau, 8,45 ; la somme de ces pertes, $8,749 \frac{12}{8,749} = 1,371$: mais comme je l'ai déjà dit, la pesanteur spécifique trouvée étant 1,389, la densité dans ce cas est donc augmentée au moins de ,018, différence entre 1,389 & 1,371. Je dis au moins, parce que la pesanteur spécifique 11,872 est certainement portée trop haut, & la perte de 3,55 gr. d'acide est aussi trop petite. Si elle étoit plus forte, la pesanteur spécifique - mathématique 1,371 seroit encore moindre. Néanmoins, 018 est une très-grande approximation du degré de densité que les 3,55 gr. d'acide acquièrent par leur union avec les 7,45 gr. d'eau. La suite nous fera voir que nous ne sommes pas loin de la vérité. Ainsi, soustrayant cette quantité de 1,419, nous avons d'une manière très-prochaine la pesanteur spécifique de cette proportion d'acide & d'eau ; savoir 1,401. Mais puisque 11 gr. de cet esprit de nitre contiennent 3,55 gr. d'acide & 7,45 d'eau, sa perte doit être $\frac{11}{1,401} = 7,855$. Soustrayant la perte de la partie aqueuse, le reste 0,405 est donc la perte des 3,55 gr. d'acide : donc la véritable pesanteur de l'acide nitreux pur est $\frac{3,55}{0,405} = 8,7654$. Ceci posé, la pesanteur spécifique - mathématique & la véritable augmentation de densité de tous ces mélanges sera trouvée. La pesanteur spécifique - mathématique de 12 gr. d'esprit de nitre, qui, par l'expérience, auront donné de pesanteur spécifique 1,389, doit être 1,355, en supposant que ces 12 gr. contiennent 3,55 d'acide, & 8,45 d'eau ; car la perte de ces 3,55 gr. d'acide est $\frac{3,55}{8,763} = 0,405$; celle de l'eau, 8,45 ; & leur total, 8,855 : alors $\frac{12}{8,855} = 1,355$, & l'accroissement de densité est $1,389 - 1,355 = 34$. On trouvera, par le même calcul, que la pesanteur spécifique - mathématique de 13,08 gr. de cet esprit de nitre, dont l'expérience aura donné la pesanteur spécifique à 1,362, doit être 1,315, & conséquemment l'accroissement de densité, 047.

Tout ce que nous venons de voir, portant sur la supposition que chacune de ces portions d'esprit de nitre contienne 3,55 gr. d'acide ; pour la vérifier, je n'avois pas de meilleure méthode que d'examiner la pesanteur spécifique - mathématique du premier mélange que j'avois fait en quantité considérable d'esprit de nitre & d'eau. En effet, si elle étoit absolument la même que celle supposée dans les portions que j'avois employées, j'avois le droit de conclure que les proportions d'acide & d'eau, détermi-

nées dans chacune, étoient parfaitement justes, & c'est ce que vont prouver les calculs suivans :

1°. J'ajoutai à 1963,25 gr. d'esprit de nitre, dont la pesanteur spécifique étoit 1,419 gr. 179,5 gr. d'eau. D'après l'hypothèse ci-dessus, la quantité d'acide devoit être 634,53 gr.; car $\div 11,3,55 :: 1963,25. 634,53$, & celle de l'eau contenue dans les 1963,25 d'esprit de nitre 1328,72. Ajoutant ensuite 179,5 gr. d'eau, la totalité de l'acide & de l'eau sera 2142,75. La perte de l'acide $\frac{634,53}{8,7654} = 71,24$, & la somme de leurs pertes 1580,46: donc la pesanteur spécifique-mathématique devoit être $\frac{2142,75}{1580,46} = 1,355$, ce qui est exactement la quantité d'acide contenue dans 12 grains d'esprit de nitre, que nous avons en effet supposé en contenir 3,53 gr.

2°. J'ajoutai 178,75 gr. d'eau à 1984,5 gr. de ce premier mélange. Cet esprit de nitre ainsi étendu, pefoit 2103,25 gr. La quantité d'acide dans 1984,5 gr. étoit 587,081 gr.; car $\div 12,3,55 :: 1984,5. 587,081$, La perte de cette quantité d'acide est 6,96 gr., & la somme totale des pertes de l'acide & de l'eau 1643,129 gr.; conséquemment, la pesanteur spécifique-mathématique $\frac{3163,75}{1643,129} = 1,315$, qui est la quantité déterminée dans 13,08 gr. du même mélange.

En continuant ainsi ces mélanges, jusqu'à ce que j'aie pu faire coïncider les pesanteurs spécifiques-mathématiques, & celles données par l'expérience, je me suis trouvé en état de dresser la Table suivante. Je prie de m'excuser, si l'on y trouve quelques erreurs; il est impossible de les éviter, quand il faut déterminer les poids avec une extrême précision. C'est par l'analogie que j'ai formé les deux premières colonnes.

Esprit de nitre.	Acide.	Eau.	Augmentation de densité.	Pesanteur spécifique mathématique.	Pesanteur spécifique selon l'expér.	Attraction de l'Acide & de l'Eau.	Attraction de l'Eau & de l'Acide.
9		5,45	,000	1,537	1,537	—	—
10		6,45	,009	1,458	1,467	,009	,054
11		7,45	,018	1,401	1,419	,018	,045
12		8,45	,034	1,355	1,389	,027	,036
13,08		9,53	,047	1,315	1,362	,036	,027
14,15		10,6	,051	1,286	1,337	,045	,018
15,23		11,68	,054	1,260	1,314	,054	,009
16,305		12,755	,054	1,238	1,293	,054	,009
17,38		13,83	,051	1,220	1,271		
18,455		14,9	,047	1,205	1,252		
19,53		15,98	,044	1,191	1,235		
20,605		17,055	,042	1,180	1,222		
21,68		18,13	,040	1,177	1,217		

Esprit de nitre.	Acide.	Eau.	Augmentation de densité.	Pesanteur spécifique mathématique.	Pesanteur spécifique selon l'expér.	Attraction de l'Acide & de l'Eau.	Attraction de l'Eau & de l'Acide.
gr.	gr.	gr.					
22,755		19,205	,038	1,160	1,198		
23,83		20,28	,036	1,152	1,188		
24,905		21,45	,033	1,144	1,177		
26,17	3,55	22,62	,030	1,132	1,162		
27,34		23,79	,027	1,130	1,157		
28,51		24,96	,026	1,124	1,150		
29,68		26,13	,024	1,114	1,138		
30,85		27,30	,022	1,113	1,135		
32,02		28,47	,020	1,109	1,129		
33,09		29,54	,018	1,102	1,120		
34,26		30,71	,016	1,101	1,117		
35,43		31,88	,014	1,097	1,111		
36,60		33,05	,012	1,094	1,106		
37,77		34,22	,010	1,090	1,100		
38,94		35,39	,008	1,088	1,096		
40,11		36,56	,006	1,085	1,091		
41,28		37,73	,004	1,082	1,086		
42,45		38,90	,002	1,080	1,082		

On peut trouver la pesanteur spécifique intermédiaire, en prenant une moyenne arithmétique entre la pesanteur spécifique donnée par l'expérience entre laquelle celle cherchée doit se trouver; & marquant de combien elle excède ou elle est au-dessous de cette moyenne arithmétique, alors on prend aussi une moyenne arithmétique entre la pesanteur spécifique - mathématique entre laquelle celle demandée doit être, & l'excédant ou le manque proportionnel.

J'ai ajouté une colonne de l'attraction de l'acide nitreux & de l'eau aussi loin qu'elle marche avec l'augmentation de densité; mais je n'ai pas passé outre, parce que j'ignorois quelles loix cet accroissement suivoit ensuite.

M. Baumé donne 1,500 pour la pesanteur spécifique de l'esprit de nitre le plus fort, & M. Bergmann 1,586.

J'ai cherché à déterminer, par la même méthode que j'avois employée pour le sel marin, les proportions d'eau, d'acide & d'alkali fixe contenues dans le nitre. 100 grains de ce sel, parfaitement sec, contiennent 28,48 d'acide, 5,2 d'eau, & 66,32 d'alkali fixe. Comparons à présent le résultat de ces expériences avec celles de M. Homberg.

La pesanteur spécifique de l'esprit de nitre qu'employa ce Savant, étoit 1,349, & il dit qu'il lui en fallut 1 once 2 dragmes & 36 gr., (621 poids de troy), pour saturer 1 once (472,5 troy) de sel de tartre sec. Suivant moi, 613 gr. auroient dû suffire; car la pesanteur spécifique réelle est entre 1,362 donné par l'expérience & 1,337, & forme presque

duquel le mercure se revivifia en entier, & il ne se trouva que quelques grains d'un sublimé jaune. Les 12 pouces d'air, mêlé de vapeurs rouges, font, dit ce Savant, le produit du mélange de 30 pouces cubiques de gaz nitreux (= 38,34 anglois), & de 14 de gaz déphlogiftiqué, (= 14,91 anglois); & parce que tout le mercure s'est revivifié, il conclut que ces gaz font le produit de l'acide nitreux, & le constituant. Il suppose de-là que 16 onces d'esprit de nitre (= 7560 gr. poids de troy.) contiennent 13 onc. 7 dr. 36 gr. $\frac{3}{5}$, c'est à-dire, (6589 gr. poids de troy.) d'eau, & seulement 971 gr. poids de troy. d'acide réel. Ainsi, 2 onces de cet esprit de nitre ne contiennent donc que 120 gr. poids de troy. cet acide. Cependant nous devrions, à mon calcul, en trouver 213; car la pesanteur spécifique-mathématique est 1,265. Nous retrouverons encore le même poids d'acide, si nous calculons celui du volume des différents gaz que M. Lavoisier pense constituer cette différente substance, ou qu'elle fournit ou moins dans sa décomposition. M. Fontana a trouvé que 202,55 pouces cubiques d'air nitreux pesoient 80,8174 gr. poids de troy., & 238,56 pouces de gaz déphlogiftiqué 100,1952 gr. poids de troy; & additionnant avec ces poids ceux de l'air nitreux & déphlogiftiqué, c'est-à-dire, 38,34, & 14,91, qui forment les 12 pouces cubiques d'air mêlé de vapeurs rouges, nous aurons 102,181 gr. poids total de ces gaz. La différence qu'il y a jusqu'à 213 gr. peut se donner pour la perte totale causée par l'absorption que produit l'eau dans laquelle on reçoit ces gaz, & à ce qui a pu rester combiné dans le sublimé jaune.

* *De l'Huile de Vitriol.*

Celle que j'ai employée n'étoit pas parfaitement déphlogiftiquée : on voyoit aisément qu'elle tournoit au rouge; quoiqu'il fût très-pâle; elle contendoit en outre des matières blanchâtres, que j'aperçus, par la couleur laiteuse qu'elle prit en la mêlant avec de l'eau distillée très-pure. Je n'ai point cherché à éclaircir jusqu'à quel point elle pouvoit altérer les expériences suivantes; mais comme je l'ai cru au moins aussi pure que celle dont on se sert dans toutes les expériences, je l'ai jugée assez propre à mon objet.

J'ajoutai graduellement 180 gr. d'eau distillée à 2519,75 gr. de cette huile de vitriol, dont la pesanteur spécifique étoit 1,819 : six heures après, elle n'étoit plus que 1,771. J'y reversai encore 178,75 gr. d'eau, & le tout refroidi au même degré de l'atmosphère, sa pesanteur spécifique étoit 1,719 : c'est alors qu'elle se trouva blanchâtre.

Je procédaï ensuite à la saturation d'une pareille quantité de sel de tartre que dans les expériences précédentes. Je suivis la même marche; & en prenant la moyenne que m'ont donnée cinq expériences, j'ai vu

qu'elle s'opérait très-bien avec 6,5 de cette huile, dont la pesanteur spécifique étoit 1,819; 6,96 de celle pesant 1,771; & 7,41 de celle qui pesoit 1,719.

Je fus obligé d'étendre ces diverses fractions dans de l'eau; car, sans cette précaution, la partie de cet acide qui étoit phlogistiquée, se dissipoit avec l'air fixe: mais sachant la quantité d'eau que j'ajoutois, il me fut aisé, par une simple règle de proportion, de trouver la quantité d'acide vitriolique qui neutralisoit le sel de tartre.

J'ai donc supposé que chacune de ces fractions d'huile de vitriol contenoit 3,55 d'acide, puisqu'elles avoient saturé autant d'alcali fixe végétal que les onze grains d'esprit de nitre où nous avions trouvé cette quantité d'acide.

Alors j'ai voulu tenter de déterminer la pesanteur spécifique de l'acide vitriolique pur, ainsi que je l'avois fait pour celui de nitre, parce qu'on ne peut le réduire sous forme de gaz, & le priver en même temps de tout son phlogistique, qui altère considérablement ses propriétés. La perte de 6,5 de l'huile de vitriol, pesant 1,819, est $\frac{6,5}{1,819} = 3,572$; mais comme ces 6,5 gr., outre 3,55 d'acide, contiennent encore 2,95 d'eau, cette perte doit être soustraite de la perte totale; le reste est 0,622, perte réelle de l'acide pur dans l'état de densité dans lequel il se trouve réduit par son union avec l'eau, & sa pesanteur spécifique $\frac{3,55}{0,622} = 5,707$. Mais pour trouver sa pesanteur spécifique naturelle, nous devons chercher quelle est l'augmentation de densité qu'il reçoit de son union avec l'eau. Pour y parvenir, j'ai suivi la même méthode employée pour l'acide nitreux. 6,96 d'huile de vitriol, dont la pesanteur spécifique est 1,771, contiennent 3,55 d'acide & 3,41 d'eau: donc celle que donne le calcul devoit être 1,726, car la perte de 3,55 d'acide est $\frac{3,55}{5,707} = 0,622$; celle des 3,41 gr. d'eau 3,41; & la somme totale de toutes ces pertes 4,032: donc $\frac{6,96}{4,032} = 1,726$. Ainsi, l'augmentation de densité est $1,771 - 1,726 = 0,045$. Déduisant ceci de 1,819, sa pesanteur spécifique-mathématique sera 1,774: donc la perte de 6,5 gr. d'huile de vitriol, dont l'expérience donne la pesanteur spécifique 1,819, se trouvera être $\frac{6,5}{1,774} = 3,664$. Otant 2,95 pour l'eau, le reste 0,714 (1) est la perte

(1) On a fait les calculs suivans, d'après la supposition que la perte étoit 0,715; la différence étant très-petite, ils n'ont pas été recommencés.

de l'acide pur. Ainsi, $\frac{2,55}{0,715} = 4,0646$ est, à peu de chose près, la véritable pesanteur spécifique de l'acide vitriolique. Nous avons donc trouvé la vraie augmentation de densité résultante de l'union de cet acide & de l'eau dans les mélanges ci-dessus; & vu que, pour l'huile de vitriol, dont la pesanteur spécifique étoit 1,771, elle étoit 0,84, & dans celle qui pesoit 1,719,0,100.

Pour obtenir une preuve synthétique de toutes ces soustractions, je les ai comparées avec la pesanteur spécifique des premiers mélanges que j'avois faits; car si elles étoient justes, je devois retrouver la même pesanteur spécifique que celle donnée par l'expérience, en additionnant ensemble la pesanteur spécifique - mathématique, & l'accroissement de densité, & j'ai trouvé qu'en effet j'en approchois. Dans la première expérience, où 2519,75 gr. d'huile de vitriol, dont la pesanteur spécifique étoit 1,819, furent mêlés avec 180 gr. d'eau, j'avois déterminé par le calcul, qu'en outre de ces 180 gr. d'eau, cette huile de vitriol contenoit 1376,171 gr. d'acide, & 1143,597 d'eau. La perte de l'acide étoit $\frac{1376,171}{4,964} = 277,22$; la totalité de l'huile 2699,75 gr. : donc la somme de leurs pertes 1600,81. Ainsi, la pesanteur spécifique - mathématique $\frac{2699,75}{1600,81} = 1,686$, qui s'ajoute à l'augmentation de densité 0,84. La pesanteur spécifique donnée par l'expérience devoit donc être 1,770, & c'est ici de moins d'une millièmiè partie que les 2700 ne sont pas entièrement justes.

Dans le mélange dont la pesanteur spécifique étoit 1,719, la somme des pertes 1779,549, & le poids en tout 2878,4, la pesanteur spécifique - mathématique devoit être $\frac{2778,400}{1779,549} = 1,617$; ajoutant 0,100, celle donnée par l'expérience devoit se trouver 1,717, ce qui approche du fait.

J'ai formé la table suivante, en continuant ces mélanges jusqu'à ce que mes deux pesanteurs se soient rapprochées. Les proportions qui n'y sont pas contenues se trouveront, en employant notre méthode. C'est par l'analogie que j'ai formé les deux premières colonnes.

Huile & esprit de Vitriol.	Acide.	Eau.	Augmentation de densité.	Pesanteur spécifique-mathématique.	Par l'expérience.	Attraction de l'Acide & de l'Eau.	Attraction de l'Eau & de l'Acide.
5,58		2,03	,000	2,032	2,032	,005	0,140
6,04		2,49	,005	1,884	1,889	,045	0,149
6,5		2,95	,045	1,774	1,819	,084	0,139
6,56		3,41	,084	1,687	1,771	0,100	0,137
7,41		3,86	0,100	1,619	1,712	0,112	0,129
7,87		4,32	0,112	1,563	1,675	0,122	0,122
8,33		4,78	0,122	1,515	1,637	0,129	0,112
8,79		5,24	0,129	1,476	1,605	0,137	0,100
9,25		5,70	0,137	1,441	1,578	0,139	,084
9,71		6,16	0,139	1,412	1,551	0,149	,045
10,17		6,62	0,140	1,385	1,525	0,140	,005
10,63		7,08	0,139	1,363	1,502		
11,09		7,54	0,132	1,343	1,475		
11,55		8,00	0,127	1,325	1,452		
12,01		8,46	0,120	1,308	1,428		
12,47		8,92	0,113	1,294	1,407		
12,93		9,38	0,106	1,280	1,386		
13,39		9,84	0,100	1,268	1,368		
13,85		10,30	0,094	1,257	1,351		
14,31		10,76	0,088	1,247	1,335		
14,77		11,22	,083	1,237	1,320		
15,23		11,68	,078	1,228	1,306		
15,69		12,14	,074	1,220	1,294		
16,15	3,55	12,60	,070	1,212	1,282		
16,61		13,06	,066	1,205	1,271		
17,07		13,52	,062	1,199	1,261		
17,53		13,98	,059	1,191	1,250		
17,99		14,44	,056	1,187	1,243		
18,45		14,90	,053	1,181	1,234		
18,91		15,36	,050	1,176	1,226		
19,37		15,82	,047	1,167	1,214		
19,83		16,28	,044	1,166	1,210		
20,29		16,74	,043	1,162	1,203		
20,75		17,20	,038	1,158	1,196		
21,21		17,66	,035	1,154	1,189		
21,67		18,12	,032	1,150	1,182		
22,13		18,58	,029	1,146	1,175		
22,59		19,04	,026	1,143	1,169		
23,05		19,50	,023	1,140	1,163		
23,51		19,96	,020	1,137	1,157		
23,97		20,42	,018	1,134	1,152		
24,43		20,88	,016	1,131	1,147		
24,89		21,34	,014	1,128	1,142		
25,35		21,80	,012	1,125	1,137		
25,81		22,26	,010	1,123	1,133		
26,27		22,72	,008	1,120	1,128		
26,73		23,18	,006	1,118	1,124		
27,19		23,64	,004	1,116	1,120		
27,65		24,10	,002	1,114	1,116		

MM. Baumé & Bergmann fixent la pesanteur spécifique de l'huile de vitriol dans le plus grand degré de concentration à 2,125.

J'ai reconnu, par la méthode que j'ai employée pour le sel marin & le nitre, la quantité d'acide, d'eau & d'alkali fixe contenue dans le tartre vitriolé. Le résultat moyen de la saturation de notre même huile de tartre, avec des fractions d'huile de vitriol à divers degrés de densité, est 12,45 gr. Sur ce poids, il n'y avoit que 11,85 d'acide & d'alkali; le reste est l'eau, c'est-à-dire, 0,06 de grains; par conséquent, 100 gr. de tartre vitriolé contiennent 28,51 gr. d'acide, 4,82 d'eau, & 66,67 d'alkali fixe végétal. En desséchant ce sel, j'ai employé une chaleur de 240°, afin de chasser l'acide adhérent plus exactement, & je l'ai tenu à cette chaleur un quart-d'heure.

Suivant M. Homberg, 1 once, françoise (ou 472,5 gr. poids de troy) de sel de tartre sec demande, pour sa saturation, 297,5 gr. de vitriol, dont la pesanteur spécifique est 1,674. Dans mon calcul, cette même quantité d'alkali fixe en demanderoit 325 gr. Mais cette différence, vu celle de nos méthodes pour connoître la pesanteur spécifique, & celle qui se trouve en outre dans l'exsiccation de nos alkalis la réduisent à peu de chose. La méthode de M. Homberg, de mesurer les liqueurs pour connoître leur pesanteur spécifique, donne moins que la mienne.

Le sel qu'il obtint, pesa 182 gr. (poids de troy.) de plus que le premier poids de l'alkali fixe. Par mes expériences, il n'auroit dû se trouver que 87,7 d'augmentation; car $\frac{10,5}{12,45} :: 472,560,2$. Il est difficile de concevoir comment ce Savant a trouvé dans le nitre & le tartre vitriolé un excès de poids aussi considérable, à moins qu'il n'entende par poids primitif du sel de tartre celui de la partie alkaline pure privée de son air fixe; on seroit tenté de croire qu'il a fait cette distinction. En effet, dans ce cas, l'excès de poids approcheroit beaucoup de celui qu'il a déterminé: car $\frac{10,5}{5,8,3} :: 472,5.373,3$. Son poids total de nitre étoit 560,2, comme nous l'avons vu: donc $560,2 - 373 = 186,9$, ce qui ne s'éloigne que de 4 grains.

Il conclut que 1 once 472,5 gr. (poids de troy.) de cette huile de vitriol en contiennent 291,7 d'acide; mon calcul m'en donneroit 213,3; mais il faut considérer qu'il ne tient aucun compte de l'eau qui est dans le tartre vitriolé, & qu'il imagine que toute l'augmentation provient de l'acide uni à l'alkali fixe. La partie aqueuse est dans 560 gr. de tartre vitriolé, 37 gr. Les divers degrés d'exsiccation peuvent aisément former le surplus de la différence.

De l'Acide acéteux.

Je n'ai point fait d'expériences directes sur cet acide; mais j'ai trouvé, en soumettant aux calculs celles de M. Homberg, quelle étoit sa pesanteur spécifique, lorsqu'il est pur, c'est-à-dire, dépouillé d'eau, & elle doit être 2,130. Vraisemblablement son affinité avec l'eau n'est pas assez forte pour

causer une augmentation irrégulière dans sa densité. Mais au moins, comme on pourroit l'exprimer avec trois décimales, il s'en suit que la proportion d'acide & d'eau peut toujours se calculer en partant de sa pesanteur spécifique & du poids absolu. 100 parties de tartre folié ou tartre acéteux (nom beaucoup meilleur) en contiennent, quand ce sel est bien sec, 32 d'alkali fixe, 19 d'acide, & 49 d'eau.

La pesanteur spécifique du vinaigre le plus concentré, est 1,069.

Avec les acides végétaux, on rencontre le point juste de saturation plus difficilement qu'avec les acides minéraux. Ces premiers ont un mucilage qui empêche leur union immédiate avec les alkalis, ce qui communément en fait employer une trop grande quantité pour saturer l'acide. On doit les faire chauffer un peu, & donner un temps suffisant pour qu'ils s'unissent à l'alkali.

On peut conclure de toutes les expériences que l'on a rapportées ci-dessus :

1°. Que l'alkali fixe végétal se neutralise avec une égale quantité des trois acides minéraux, & probablement de tous les acides purs. Nous avons vu que 8,3 gr. d'alkali fixe végétal pur, c'est-à-dire, privé d'air fixe, emploient 3,55 de chacun des acides à leur saturation : donc 100 parties d'alkali fixe caustique en demandent 42,4 d'acide, pour être neutralisées. M. Bergmann a trouvé que 100 parties de cette espèce d'alkali en employoient 47 d'acide aérien : mais outre que nos calculs diffèrent de très-peu, il est possible que son alkali eût retenu un peu d'eau.

Il sembleroit donc que ce sel ait une certaine possibilité fixe pour s'unir aux acides, c'est-à-dire, à un poids donné d'acide, & qu'elle soit égale & constante pour le même poids donné d'un acide quelconque pur. Ce poids est à-peu-près les 2,35 de celui de l'alkali fixe.

2°. Que les trois acides minéraux, & vraisemblablement tous ceux qui seront purs, ont besoin, pour être neutralisés, de 2,253, leur poids d'alkali fixe pur.

3°. Que la densité qu'acquièrent les substances composées par l'union de leurs parties composantes, passant la raison mathématique, s'accroît depuis le *minimum*, lorsque l'une des substances est en proportion très-inférieure à l'autre, jusqu'au *maximum*, quand elles diffèrent moins. Mais cette attraction, au contraire de la substance qui est en moindre quantité avec celle qui se trouve en plus grande, est à son *maximum*, quand la densité acquise est à son *minimum*, l'inverse n'a pas lieu. On peut donc croire que le point de saturation est le *maximum* de densité, & est le *minimum* de l'attraction sensible de l'une des substances. Il est donc vrai que toute décomposition opérée par un troisième corps, qui a plus d'affinité avec un de ceux qui forment le composé, qu'avec l'autre, & qu'ils n'en ont eux-mêmes entr'eux, ne peut néanmoins être complète, si le *minimum* de l'affinité de ce troisième corps n'est plus fort que le *maximum* de l'affinité des substances qui étoient déjà unies.

Mais, sans le secours des doubles affinités, il y a peu de décompositions complètes. Il n'y a point de Chymiste qui n'ait observé l'extrême adhérence des dernières portions d'une substance que l'on veut séparer, au corps auquel elle étoit précédemment unie. Les acides, par exemple, ont une plus grande affinité avec le phlogistique, que n'en ont avec lui les terres des métaux; jamais cependant elles ne peuvent être entièrement déphlogistiquées par les acides. L'air atmosphérique, & sur-tout le gaz déphlogistique, attirent le phlogistique bien plus vivement que ne le fait l'acide nitreux. Le gaz déphlogistique ne peut cependant priver totalement l'acide nitreux de son phlogistique; cela est évident, par la couleur rouge de l'acide nitreux, quand on fait le mélange des gaz nitreux & déphlogistique.

Le mercure précipité des acides, même par les alkalis, retient, ainsi que l'a démontré M. Bayen, une portion de son dissolvant. Il en est de même de la terre de l'alun, quand on la précipite par cette méthode, & l'on peut expliquer ainsi toutes les décompositions incomplètes. J'ai des raisons particulières pour croire que le mercure a plus d'affinité avec les acides, que n'en ont les alkalis.

4°. Que les acides concentrés sont en quelque sorte phlogistiqués, & s'évaporent par l'union aux alkalis.

5°. Que, connoissant la quantité d'alkali fixe contenue dans de l'huile de tartre, nous pouvons connoître celle d'acide réel pur que renferme une autre substance acide qu'il est difficile de décomposer, tels que l'acide sédatif, ou quelques autres du règne végétal ou animal. 3,55 d'acide suffisant toujours à la saturation de 10,5 gr. d'alkali fixe non caustique, & en outre connoissant la quantité qu'une liqueur acide a d'acide, il est facile de trouver combien une dissolution d'alkali végétal renferme de ce sel pur.

De la pesanteur spécifique de l'Air fixe dans son état de fixité.

Curieux de connoître la pesanteur spécifique de plusieurs substances que l'on obtient rarement privées d'air fixe, ou qu'il est au moins très-difficile d'en séparer pour quelque temps, je crus qu'il falloit d'abord que je connusse sa pesanteur spécifique particulière, pour pouvoir en faire la base de mes calculs. En effet, il est clair que, dans l'état de fixité, sa densité diffère extrêmement de celle qu'il a sous la forme de fluide élastique.

J'ai pris un morceau de marbre blanc de l'espèce la plus pure; il pesoit 440,25 gr. Dans l'eau, la perte se trouva de 162 gr. Sa pesanteur spécifique étoit donc 2,7175.

Je mis 180 gr. de ce marbre réduit en poudre fine dans une fiole; & au moyen de l'acide vitriolique, aidé de la chaleur, j'en retirai l'air fixe. J'en obtins 105,28 pouces cubiques, le thermomètre étant à 65°, & le baro-

mètre

mètre entre 29 & 30 pouces. Cette quantité de gaz à 55°. de Farenheit, n'occupe que 102,4 pouces; & à cette température, suivant les expériences de M. Fontana, le baromètre marquant 29 $\frac{1}{2}$, un pouce cubique d'air fixe doit peser 0,57 gr. Le poids total de cette quantité se trouve donc être 58,368, c'est à-dire, près du tiers du poids du marbre. A ce compte, 100 gr. de marbre contiennent donc 32,42 d'air fixe.

Il me restoit à déterminer la proportion d'eau & de terre calcaire, ainsi que la pesanteur spécifique de cette dernière. Je mis dans un creuset 3009,25 gr. du même marbre bien pulvérisé; je le couvris: le tout pesoit, avant la calcination, 8394 gr.; & après avoir été tenu quatre heures au feu blanc, le tout pesoit seulement 7067,5 gr.: le creuset pesoit seul 5384,75 gr., & la chaux 1682,30 gr. La calcination avoit fait perdre au marbre 1326,95 gr.: 100 grains perdroient donc 14,08, dont seulement 32,42 seroient de l'air fixe; le reste, c'est à dire 11,66 gr., est le poids de l'eau. La quantité de terre calcaire pure que donnent 100 gr. de marbre, est 55,92.

Je m'occupai ensuite à connoître la pesanteur spécifique de la chaux. Je pris une boîte de cuivre, dont le fond étoit percé d'un petit trou; elle pesoit 607,65 gr. Je la remplis, autant qu'il me fut possible, de chaux en poudre; je vissai le couvercle, & la pesai dans l'air & l'eau. Lorsque je l'y plongeai, il s'échappa une quantité d'air commun très-considérable; j'attendis que ce dégagement fût fini, & voici le résultat de mes expériences.

	<i>grains.</i>
Poids de la boîte dans l'air.	607,65
Sa perte de poids dans l'eau.	73,75
Poids de la boîte & de la chaux dans l'air.	1043,5
Poids de la chaux seule dans l'air.	435,85
Perte de poids de la boîte & de la chaux dans l'eau.	256,5
Perte de poids de la chaux seule.	182,3

Ainsi, divisant le poids absolu de la chaux par sa perte dans l'eau, on a, pour sa pesanteur spécifique, 2,3908.

Je déduis de ces données la pesanteur spécifique de l'air fixe dans sa fixité: 100 gr. de marbre, renfermant 55,92 de terre calcaire, 32,42 d'air fixe, & 11,66 d'eau; & la pesanteur spécifique de ce composé étant 2,717, celle de l'air fixe dans sa fixité est comme le poids absolu divisé par sa perte dans l'eau, laquelle est comme la perte de 100 gr. de marbre, moins celle de la terre calcaire pure & de l'eau.

$$\text{Perte de 100 gr. de marbre} = \frac{100}{2,390} = 23,39.$$

$$\text{Perte de 11,66 gr. d'eau} = \frac{11,66}{35,05}.$$

donc la perte de l'air fixe 36,8 — 35,05 = 1,75; conséquemment sa

pesanteur spécifique est $\frac{32,42}{1,75} = 18,52$: calcul d'où il suit que c'est le plus lourd de tous les acides, ou même de tous les corps connus, excepté l'or & la platine.

De l'Alkali fixe végétal.

La manière dont j'ai fait les expériences suivantes étant à-peu-près la même que dans celles rapportées ci-dessus, à l'exception que, pour trouver la pesanteur spécifique, je substituai l'éther à l'eau; je me bornerai, pour éviter l'ennuyeuse répétition de tous les calculs, à donner les résultats de mes expériences.

1°. 100 gr. d'alkali contiennent 6,7 gr. d'une terre que M. Bergmann regarde comme siliceuse; elle passe à travers le filtre, quand l'alkali n'est pas saturé d'air fixe, de sorte qu'elle semble être tenue en dissolution, comme dans la liqueur des cailloux.

2°. J'ai trouvé que l'air fixe étoit, soit dans l'huile de tartre, soit dans l'alkali fixe végétal, très-sec, sous des proportions tout-à-fait différentes en divers temps, ou même dans diverses parties du même sel. Le terme moyen m'a paru devoir être fixé à 21 gr. pour 100. On peut donc conjecturer, d'une manière assez exacte, ce qu'une dissolution d'un pareil alkali en contient, en ajoutant un poids connu d'acide à un poids connu de cette dissolution, & en pesant alors le tout; car 21:100, comme le poids perdu est à celui de l'alkali non caustique d'une pareille dissolution.

La pesanteur spécifique d'un alkali parfaitement sec & calciné quatre fois, dépouillé de sa terre siliceuse, contenant 21 gr. par cent d'air fixe, est 5,0527.

Sa pesanteur spécifique doit varier, quand il tient plus d'air fixe, à moins qu'il ne soit pas parfaitement sec, & j'ai calculé qu'elle étoit 4,234, quand il est caustique & privé d'eau.

Les alkalis fixes sont donc spécifiquement plus lourds lors de leur union à l'air fixe, que lorsqu'ils sont unis aux acides vitriolique & nitreux. C'est ce qu'il faut conclure du poids de l'air fixe dans sa fixité. Voilà pourquoi M. Waston (Transf. Philos., ann. 1770, pag. 37) trouve que la pesanteur du sel de tartre, contenant sa terre siliceuse, est 271, tandis que celle du tartre vitriolé & du nitre est seulement 2,636; & pour le nitre, 1933. Ce qui fait que ce dernier sel est si léger en comparaison du tartre vitriolé, c'est parce qu'il retient beaucoup plus d'eau, & que l'union de ses parties est beaucoup moins intime.

3°. Enfin, j'ai dressé une table des quantités d'alkali fixe végétal non caustique que l'on peut trouver dans des solutions alkalinées, soit naturelles ou artificielles, le thermomètre marquant 65°. J'ai supposé que ce sel contenoit 6 pour cent de terre; car c'est le degré de pureté où nous l'avons ordinairement.

Quoique la Table suivante ne soit pas exacte, puisqu'il y a 11 pour

cent d'erreur, je présume néanmoins que la facilité avec laquelle on peut rétablir cette faute, la rendra encore utile.

Gr. de la solution alkaline.	Gr. d'alkali.	Gr. d'eau.	Augmentation de densité.	Pétanqueur spécifique-mathématicq.	Pétanqueur spécifique par l'expérience.
64,92.		38,67	,050	1,445	1,495
70,60		44,35	,049	1,393	1,446
76,28		50,03	,048	1,356	1,404
81,96		55,71	,047	1,324	1,371
87,64		61,39	,046	1,297	1,343
93,32		67,07	,045	1,274	1,319
99,00		72,75	,044	2,254	1,298
104,68		78,43	,043	1,237	1,280
110,36		84,11	,042	1,223	1,265
115,98		89,79	,041	1,209	1,250
121,66		95,4	,040	1,198	1,238
127,34		101,15	,039	1,187	1,226
133,02		106,83	,038	1,178	1,216
138,7		112,51	,037	1,170	1,207
144,3		118,19	,036	1,162	1,198
146,98		123,87	,035	1,155	1,190
155,66		129,55	,034	1,149	1,183
161,34		135,23	,033	1,143	1,176
167,02	26,25	140,91	,032	1,138	1,170
172,70		146,59	,031	1,132	1,163
178,38		152,27	,030	1,128	1,158
184,06		157,95	,029	1,123	1,152
189,74		163,63	,028	1,119	1,147
195,42		169,31	,027	1,115	1,142
201,10		174,99	,026	1,111	1,138
206,78		180,67	,025	1,108	1,133
212,46		186,35	,024	1,105	1,129
218,14		192,03	,023	1,100	1,123
223,82		197,71	,022	1,099	1,121
229,50		203,39	,021	1,097	1,118
235,18		209,07	,020	1,094	1,114
240,86		214,75	,019	1,092	1,111
246,54		220,43	,018	1,089	1,107
252,22		226,11	,017	1,087	1,104
257,90		231,79	,016	1,085	1,101
263,58		237,47	,015	1,083	1,098
269,26		243,15	,014	1,081	1,095
274,94		248,83	,013	1,079	1,092
280,62		254,51	,012	1,077	1,089
286,30		260,19	,011	1,076	1,087
291,98		265,87	,010	1,074	1,084
297,66		271,55	,009	1,070	1,079
303,34		277,23	,008	1,069	1,077
308,98		282,91	,007	1,068	1,075
314,62		288,59	,006	1,066	1,072
319,26		294,27	,005	1,065	1,070
324,90		300,45	,004	1,064	1,068
330,54		306,13	,003	1,063	1,066
336,18		311,81	,002	1,062	1,064
341,82		317,49	,001	1,061	1,062

Les expériences du Docteur Lewis nous apprennent que les alkalis fixes impurs, tels que les potasses, les soudes, &c. . . , contiennent une plus grande quantité d'air fixe. Suivant M. Cavendish, elles en fournissent 28,4,28,7 par cent. Ainsi, dans des lessives de ces sels, égales en pesanteur spécifique avec d'autres d'alkali plus pur, la matière saline se trouvera probablement sous le rapport de 28,4 ou 28,7 à 21, le surplus du poids étant l'air fixe. On pourra donc trouver dans la Table précédente la quantité de sel alkali purifié que ces lessives renferment. Ces sels, selon leur âge, varient aussi beaucoup entr'eux, les plus vieux contenant le plus d'air fixe.

S E C O N D M É M O I R E

*— SUR les Expériences Aërostatiques de MM. DE MONTGOLFIER,
CHARLES & ROBERT, avec un Essai sur la manière de diriger
les Machines Aërostatiques ; présenté à l'Académie Royale
des Sciences le 21 Janvier 1784,*

Par M. le Comte DE MILLY.

J'AI proposé, dans le Mémoire que j'ai lu le 6 Décembre 1783, dans une des Séances particulières de l'Académie Royale des Sciences, le feu des lampions pour enlever les ballons aërostatiques, comme le moyen le plus simple, le plus sûr & le moins dispendieux; j'ajouterai actuellement ici, & le seul dont on puisse se servir avec avantage pour les voyages aériens de long cours.

Les expériences qui ont été faites depuis la lecture de mon Mémoire, chez Madame la Comtesse de Sabran, sous la direction de M. Faujas, & par M. le Marquis de Bullion, dont il a rendu compte à l'Académie des Sciences le 17 Janvier, ont démontré la bonté & l'efficacité des moyens que j'ai proposés. On ne sauroit trop y revenir, pour épargner des recherches inutiles à ceux dont l'esprit laborieux & fécond ne peut se contenter de ce qui est simple & aisé, & qui croient que le mérite d'une découverte est en raison de la difficulté & de la complication des moyens.

Aussi voit-on la plus grande partie de ceux qui s'occupent des ballons aërostatiques, depuis leur découverte, chercher les moyens les plus compliqués de les enlever & de les diriger, tandis qu'il est démontré à l'esprit

juste, que nous avons sous la main les moyens les plus simples, les plus aisés & les plus efficaces. Le plus difficile du problème a été résolu par MM. de Montgolfier; ils ont fait voir par expérience, à l'Europe étonnée, qu'on pouvoit élever dans les airs des poids considérables par un moyen facile. C'est actuellement aux Physiciens instruits à perfectionner la découverte, sans s'écarter que le moins qu'il sera possible de la simplicité de l'expérience primitive, & de ne jamais perdre de vue, en physique comme au moral, le principe universel, qu'il n'y a de beau que le simple, & de bon que l'utile.

D'après cela, j'ose prononcer affirmativement, que tous les efforts de ceux qui cherchent, dans les différentes substances aëriiformes, les moyens d'enlever des ballons aërostatiques pour l'utilité générale, seront absolument inutiles; car la cherté de tous ces gaz, la difficulté de les obtenir, & sur-tout celle de réparer, dans le cours d'un voyage aérien, la déperdition qui se fait inévitablement de la substance aëriiforme renfermée dans le ballon, rendront toujours ce moyen impraticable. En supposant qu'on se serve de l'air inflammable, & qu'on trouve même un procédé pour l'obtenir à un prix vingt-cinq fois au-dessous du prix actuel, comme un Chymiste célèbre de l'Académie de Dijon l'a annoncé dans le Journal de Paris du 7 Janvier 1784, cela ne serviroit encore à rien pour l'objet que l'on se propose. 1°. Le ballon aërostatique aura beau se remplir à bon marché, il faudra l'entretenir dans le même état, pour pouvoir naviger & faire route; pour l'entretenir sans descendre, il faudra avoir avec soi de l'air inflammable en provision, ou en former dans le milieu des airs. Dans le premier cas, où le mettra-t-on? Dans le second cas, de quel appareil pourra-t-on se servir? 2°. Si l'on est nécessaire de descendre, ce ne sera qu'en vidant le ballon, & par conséquent en perdant l'air inflammable qui le soutenoit. Il faudra donc, pour continuer le voyage, en former de nouveau; ce qui suppose un appareil & des provisions de matières embarrassantes, pour ne pas dire impossibles à porter avec soi: d'où je conclus que les ballons aërostatiques remplis avec des substances aëriiformes, ne peuvent être employés que pour des expériences particulières de Physique, relatives à l'état & à la nature de l'air atmosphérique, à l'électricité des nuages, &c.

Mais cette manière ne pourra jamais être pratiquée en grand pour l'utilité générale, c'est-à-dire, pour le transport des hommes & des marchandises, ou pour entreprendre des voyages de long cours.

Il n'en est pas même de la raréfaction de l'air ordinaire par le feu; la puissance igniforme peut être augmentée à volonté, & entretenue dans le même degré, sans peine & sans embarras quelconque. Des lampions de toutes formes & de toutes grandeurs rempliroient parfaitement cet objet, comme je l'ai dit dans mon premier Mémoire. Les expériences faites depuis par M. Faujas & le Marquis de Bullion, ont prouvé la

vérité de ma théorie. La première a enlevé un ballon de 22 pieds de diamètre, avec de l'huile & trois mèches de papier plus grosses qu'il ne le falloit, puisqu'il partit avec une force sur laquelle on ne s'attendoit pas, qui rompit les cordes, & déchira le ballon. M. de Bullion a rendu compte à l'Académie, le 17 Janvier, de ses expériences aérostatiques avec une lampe alimentée par de l'esprit-de-vin, qui toutes ont eu un succès étonnant. Les avantages de cette méthode sont si frappants, que je ne répéterai pas ici ce que j'en ai dit dans mon Mémoire, qui a pour titre: *Observations sur les Expériences de MM. de Montgolfier, Charles & Robert* (1).

Il ne s'agit plus actuellement de chercher les moyens d'augmenter l'intensité de la chaleur, & la vivacité de la flamme, sans produire de la fumée que le moins possible; car c'est de la chaleur seule qu'on doit obtenir les effets aérostatiques les plus prodigieux (2). C'est donc là le but que tous les Physiciens aérostatiques doivent se proposer. Je vais ouvrir la carrière, en exposant le mien.

§. I^{er}. Tout le monde connoît la puissance d'un air soufflé sur un corps enflammé, pour augmenter l'intensité de la chaleur & la vivacité de la flamme. Celle d'une lampe, ou même d'une bougie ordinaire, animée par un chalumeau d'Emailleur, la rend capable de fondre & de calciner les métaux les moins fusibles.

§. II. Le vent d'un soufflet, en poussant l'air sur le charbon allumé, produit une chaleur, dont l'intensité est toujours en raison composée du volume d'air & de sa compression.

§. III. Les fourneaux à vent, dont le courant d'air est formé par la raréfaction de l'air supérieur, donnent une chaleur considérable, & démontrent assez la puissance de l'air sur les corps enflammés, pour augmenter l'activité du feu.

§. IV. Je ne rechercherai point les causes de ces effets connus des personnes les moins instruites, comme de celles qui le sont davantage, & je ne discuterai pas si les effets d'un air soufflé sur les corps enflammés, sont dûs à l'air inflammable ou à l'air déphlogistiqué, qui, selon quelques Physiciens, entrent comme parties constituantes de l'air atmosphérique. Je me contenterai, Messieurs, de rappeler ces effets à votre mémoire, pour en faire l'application aux opérations aérostatiques, qui demandent, comme je l'ai dit, du feu & beaucoup de chaleur avec le moins de fumée possible, parce que la fumée refroidie pèse beaucoup plus que l'air atmosphérique dans lequel elle nage tandis qu'elle est chaude.

§. V. Si, dans la construction d'une lampe, on peut parvenir à faire

(1) Voyez mon premier Mémoire, paragraphes I, III & IX, Mercure de France, 24 Janvier 1784, & le Journal de Physique, Janvier 1784, pag. 64.

(2) *Ibidem*.

passer un courant d'air dans le milieu de la mèche, il doit nécessairement animer la flamme, comme l'effet du chalumeau, du soufflet & de l'air dans les fourneaux à vent; ce qui, joint à l'air qui entoure extérieurement la mèche, & qui se renouvelle sans cesse par la chaleur qui le raréfie, doit augmenter l'intensité du feu. En effet, ces deux actions réunies du même agent, produiront nécessairement une flamme si vive & si active, que la chaleur sera très-grande, & consumera toutes les fuliginosités; par conséquent il n'y aura aucune fumée.

§. VI. Pour construire une lampe sur ces principes, il ne s'agit que d'avoir deux cylindres de même longueur, mais de diamètre différent, qui entreront l'un dans l'autre, en laissant entr'eux un espace proportionné à l'effet qu'on veut avoir. Ces deux cylindres se placeront verticalement & parallèlement entr'eux, & se fonderont sur une base commune, en laissant le cylindre du milieu vuide, & percé d'un bout à l'autre. L'espace entre les deux cylindres, qui restera aussi vuide, mais qui sera fermé par le bas & ouvert par le haut, servira à recevoir l'huile pour l'aliment de la flamme. On formera une mèche avec de la toile de coton, qui entrera circulairement dans l'espace entre les deux cylindres. Cette mèche se roulera sur un petit cercle de fer-blanc ou de cuivre, lequel cercle se placera dans l'entre-deux des cylindres, que l'on remplira d'huile. Le tout dans cet état, si l'on allume la mèche, le cylindre du milieu, qui est vuide & percé d'un bout à l'autre, servira de tuyau conducteur à l'air ambiant, qui sera raréfié par la flamme de la mèche. Ainsi, cette flamme sera animée par l'air intérieur & par l'air extérieur, & le volume de flamme, ainsi que l'intensité de la chaleur, augmenteront prodigieusement: c'est ce que l'expérience a justifié. J'ai fait faire une lampe telle que je viens de la décrire, dont l'effet a passé mes espérances. L'idée de cette lampe m'a été donnée par M. Faujas, qui m'a dit en avoir vu une semblable chez un Etranger nommé M. Argant, qui a offert à M. le Lieutenant de Police d'en éclairer la Ville de Paris, & qui, sur le refus qu'on lui a fait, est parti pour l'Angleterre, en faisant un secret de la structure de sa lampe (1). Je songeois sur-le-champ à l'application qu'on pouvoit en faire aux ballons aërostatiques; & pour être certain de son effet, j'en ai fait construire une qui m'a confirmé dans ma première idée.

§. VII. On sent qu'on peut aisément, & sans inconvénient, construire ces sortes de lampes sur toutes sortes de proportions; leur effet dépendra toujours de l'épaisseur de leurs mèches, & de la quantité d'huile qu'elles

(1) Cette ingénieuse lampe est, comme je l'ai dit, de l'invention de M. Argant, habile Chymiste de Genève. M. Faujas, à qui M. Argant en avoir fait voir le mécanisme, & de qui je tiens ces détails, ne s'est déterminé à me les communiquer, que dans l'intention de conserver le mérite de la découverte à son Auteur, à qui des personnes qui ont voulu le copier tâchent de la disputer.

consommeront, par conséquent du diamètre des cylindres, & sur-tout de l'espace qu'ils laisseront entr'eux pour recevoir la mèche & l'huile qui servira d'aliment à la flamme. On pourroit de même les employer avec de l'esprit-de-vin, ce qui donneroit une chaleur bien plus active. Mais cette manière seroit trop dispendieuse, & peut-être même dangereuse, car tout l'esprit-de-vin s'échaufferoit aisément; il se rarifieroit peut être par l'excès de chaleur, & sortiroit tout enflammé par le haut de la lampe (1). Je pense donc que l'huile seule suffira pour l'usage qu'on pourroit en faire pour enlever les ballons aërostatiques.

Une quantité de ces lampes cylindriques, proportionnées à la capacité du ballon qu'on voudroit employer, seroit placée dans une table, dont le diamètre seroit moindre que celui du cylindre de toile qui termineroit le ballon, & sous lequel on suspendroit la table: on seroit autant de trous à cette table, qu'il y auroit de lampes à placer; on les fixeroit dans les trous par des collets de cuivre ou de fer soudés à la partie supérieure des lampes, & l'on pourroit, par des petits tuyaux de cuivre ou de fer-blanc, conduire l'huile nécessaire à l'aliment de la flamme, & la renouveler à mesure qu'elle se consumeroit. Tous ces tuyaux partiroient d'un réservoir commun, qui se rempliroit lui-même par un tonneau ou des tonneaux placés autour & à quelques lignes au-dessus de la ligne de niveau, comme dans les lampes dont on se sert dans les Laboratoires de Chymie, pour échauffer les fourneaux à lampes. Les tonneaux d'huile seroient placés en dehors du cylindre, loin du foyer de la chaleur, afin que l'huile ne s'échauffe pas.

Tout homme qui aura un peu de rectitude dans le jugement, concevra facilement la difficulté, pour ne pas dire la chimère de vouloir enlever des ballons d'une grandeur démesurée, avec d'aussi petits moyens que ceux qu'on a employés jusqu'à présent, c'est-à-dire, la paille & la laine, pour alimenter un feu qui ne peut agir dans l'opération dont il s'agit que par sa vivacité. Tous les Chymistes savent très-bien, que de toutes les substances qui peuvent se brûler, les matières animales sont les

(1) J'ai fait des expériences ultérieures avec de l'esprit-de-vin, dont j'ai alimenté la lampe que j'ai décrite ci-dessus, qui ont parfaitement réussi sans aucun des inconvénients que je redoutois mal-à-propos. L'esprit-de-vin brûle tranquillement, & présente un phénomène digne de l'attention des Physiciens; il se forme deux cônes lumineux très-distincts l'un de l'autre. Le premier, plus volumineux, est produit par la mèche circulaire, imbibée d'esprit-de-vin; le second, beaucoup plus petit, est renfermé dans l'intérieur du premier, & a pour base l'ouverture du cylindre, qui sert de conducteur à l'air qui passe par le milieu de la mèche. Lorsqu'on bouche l'ouverture inférieure de ce tuyau, le petit cône lumineux s'éteint, & il ne reste que le grand; l'intensité de la flamme diminue, mais elle ne s'éteint pas. Ne pourroit-on pas conclure de ce phénomène, que le petit cône lumineux est formé par les parties inflammables de l'air atmosphérique, qui s'allument en passant par la flamme de l'esprit-de-vin?

moins combustibles, excepté les graisses, & par conséquent, qu'elles ne peuvent pas convenir à alimenter la flamme.

On prétend qu'on doit employer de la laine, ou quelques matières animales, pour neutraliser, par l'alkali volatil qu'elles contiennent, l'air fixe qui se dégage pendant l'ustion de la paille, parce que l'air fixe étant plus lourd que l'air atmosphérique, il diminue d'autant la légèreté spécifique de l'aérostat. Mais je réponds à cette spéculation; 1°. que le feu, qui, dans l'expérience de Homberg, volatilise l'or, peut encore avec plus de facilité changer la pesanteur de l'air fixe, & le rendre plus léger que l'air ordinaire; 2°. qu'il se dégage une si petite quantité d'air fixe, relativement à la masse de l'air raréfié, qu'il ne vaut pas la peine d'y faire attention; 3°. que l'inconvénient des matières animales, relativement à la difficulté de brûler, n'est pas balancé par le très-petit avantage de neutraliser une très-petite quantité d'air fixe; 4°. en supposant que cette neutralisation eût lieu, il en résulteroit un sel ammoniac, qui seroit encore plus lourd que l'air atmosphérique, si le feu ne changeoit pas sa pesanteur spécifique. Ainsi, de quelque côté qu'on examine la méthode de brûler des matières animales, on n'y trouve aucun avantage qui puisse contrebalancer leur inconvénient.

Je pense que si tout ce qui existe dans l'Univers a des rapports & des proportions, les ballons doivent avoir les leurs. Il faut, pour les opérations aérostatiques, que la puissance égale puisse agir dans tout l'intérieur du ballon avec la même force, afin que la dilatation & la raréfaction de l'air s'y fassent sur tous les points en même temps; sans quoi les parties de l'air, trop éloignées du foyer, se condenseroient, tandis que les autres s'échaufferoient, d'où il résulteroit une nullité d'effet; pour échauffer & raréfier l'air contenu sous une sphère de 100 pieds de diamètre, telle que le ballon de Lyon, appelé *le Fleffelles*, il faudroit une chaleur si considérable, que je doute fort qu'on puisse la produire avec de la paille & de la laine; & si elle se produisoit, la toile n'y résisteroit pas. Au reste, l'expérience prouvera ce qu'il en est (1).

Il s'agit actuellement de la direction des ballons, dont tout le monde

(1) Il faut remarquer que ce Mémoire a été présenté à l'Académie Royale des Sciences, & paraphé par M. le Marquis de Condorcet, Secrétaire, le 21 Janvier 1784. Ainsi, l'accident du *Fleffelles* avoit été prévu & prédit d'avance; mais cet accident est sans doute la démonstration la plus complète & la plus évidente du peu de risque à courir dans les voyages aériens. Car, tout ce qui pourroit arriver de plus malheureux à un ballon aérostatique, est arrivé à celui de Lyon; il s'est crevé à 700 toises d'élévation, & les sept nouveaux Icares qui devoient périr par une chute aussi terrible, sont arrivés à terre sans aucun accident, parce que le volume du ballon les a soutenus dans l'air, ou du moins a diminué, jusqu'à un certain point, la vitesse de la chute.

parle, & qu'on cherche dans les moyens mécaniques les plus compliqués, tandis que nous avons sous les yeux des modèles de ce que l'on doit employer pour remplir le but qu'on se propose.

Les uns veulent des voiles, les autres des ailes comme les oiseaux, & d'autres des nageoires comme les poissons.

Je vais examiner ces trois moyens les uns après les autres, pour tâcher d'avoir un résultat satisfaisant.

La navigation aérienne diffère de la nautique dans un point essentiel : dans la nautique, les vaisseaux voguent dans un fluide qui les porte, & s'élèvent dans un autre, qui est plus de huit cents fois moins dense ; ce qui donne la facilité d'employer des voiles. Leur effet est de multiplier les surfaces, afin de recevoir une plus grande quantité de force du fluide qui pousse, pour vaincre la résistance du fluide qui porte. Ainsi, l'on oppose deux forces inégales, dont on multiplie l'une & diminue l'autre, autant qu'il est possible, par la grandeur des voiles & par la forme du vaisseau.

Mais, dans la navigation aérienne, ces moyens ne peuvent pas avoir lieu, parce que le corps porté ne surnage pas ; il reste enfoncé dans le fluide comme un vaisseau submergé qui flotteroit entre deux eaux, & qui seroit emporté par un courant. Dans cette situation, toutes les voiles seroient non-seulement inutiles, mais elles deviendroient très-nuisibles, en ce que, donnant plus de prise à la puissance du courant, & étant élevées au-dessus du centre de gravité, elles feroient chavirer le vaisseau. Dans une mer tranquille, leur effet seroit absolument nul, & ne feroit que surcharger le vaisseau, qui flotteroit entre deux eaux, d'un poids tout au moins inutile.

Un ballon aérostatique est le corps flottant & submergé dans un fluide ; toutes les voiles ne pourroient que lui nuire, & il faut consulter là-dessus les Officiers de vaisseaux. Je suis bien trompé, s'ils ne sont pas de mon avis.

Quant au vol des oiseaux & à la marche des poissons, la construction naturelle de ces premiers démontrera toujours, aux yeux des Physiciens, que ce n'est pas chez eux que l'on doit chercher, jusqu'à un certain point, des modèles pour diriger des ballons ; 1°. parce que la Nature ayant destiné les oiseaux à habiter plus la terre que les airs, leur construction est mixte, & relative à leur destination ; 2°. la vélocité du mouvement des ailes dans les oiseaux est presque inimitable, & seroit inapplicable aux ballons aériens, qui n'auront jamais assez de solidité pour supporter les efforts nécessaires pour produire un mouvement aussi accéléré. Quant aux poissons, leurs nageoires, & sur-tout la position & le mouvement de leurs queues, semblent indiquer les moyens les plus convenables à la direction des machines aérostatiques. Les nageoires sont courtes, larges, & placées un peu obliquement ; la queue, placée verticalement, fait l'office de gouvernail, & l'on voit assez qu'elle a servi de modèle dans l'Art Nautique

à ceux des vaisseaux (1) : les nageoires semblent aussi avoir été le type des rames, & je pense que ce sont là les meilleurs & les principaux moyens qu'on peut employer dans la navigation aérienne : mais les poissons ont un avantage que l'art n'imitera pas aisément ; c'est la faculté d'augmenter ou de diminuer à volonté leur pesanteur spécifique, par le moyen de leur vessie aérienne qu'ils vident pour descendre, & qu'ils remplissent pour monter. Les ballons suspendus par le moyen du feu, auront à la vérité, la facilité de monter & de descendre, en allumant ou en éteignant les lampes : mais dans le système des substances aëriiformes, l'ascension ne sera jamais aisée, parce qu'on sera toujours obligé de renouveler le gaz, lorsque, pour descendre, on l'aura laissé échapper. Cependant, si l'on fait attention au peu de force qu'il faut employer pour mouvoir un corps, quelque lourd qu'il soit, lorsqu'il est parfaitement en équilibre, & qu'on observe ensuite le mouvement des ailes d'un oiseau qui plane dans les airs, & qui s'élève ensuite, on seroit tenté de croire qu'on pourroit monter & descendre par le jeu de deux rames attachées horizontalement par des charnières sur les deux côtés opposés d'un corps suspendu, & en équilibre au milieu des airs, lesquelles rames se mouveroient verticalement. Pour monter, il faudroit faire agir les rames ou les ailes artificielles sur la colonne d'air inférieure ; & pour descendre, l'inverse auroit lieu. Il faudroit, pour obtenir un effet plus complet, que ces ailes pussent se retourner, après avoir appuyé & fait effort sur le fluide, afin que, dans le mouvement contraire, elles ne présentassent que la tranche au même fluide résistant. Un peu d'exercice suffiroit pour exécuter facilement cette manœuvre.

A l'égard du mouvement horizontal, il me paroît démontré que les rames seules suffissent : on peut les faire avec du taffetas, du papier ou du parchemin. On doit donner la préférence à la matière la plus légère, & en même temps la plus solide ; je crois donc que le taffetas vernissé ou ciré seroit ce qui conviendrait le mieux. Il ne faut pas croire que ces rames doivent être d'une grandeur énorme. Le corps flottant dans l'air étant dans un équilibre parfait, le moindre effort suffira pour le mettre en mouvement, & le diriger où l'on voudra, si toutefois les vents, qui sont à la navigation aérienne ce que les courants sont dans l'eau pour les corps qui y flottent, ne sont pas directement contraires. A mettre les

(1) Selon M. Henrick, fameux Constructeur, les proportions des vaisseaux, pour être bonnes, doivent être prises des poissons, & choisir ceux qui font leur mouvement avec plus de vitesse & de facilité. Selon lui, c'est le maquereau qui doit servir de modèle. Voici son raisonnement : « Le maquereau est cinq fois plus long que large, & » sa partie la plus grosse est aux deux premières parties de sa longueur, & les trois autres » vont en diminuant jusqu'à la queue » ; d'où il conclut que les vaisseaux qui ont cette proportion, doivent avoir la même légèreté. (Voyez l'Encyclop., art. *vaisseau*, édit. d'Yverd., 1776.)

choses au pis, on aura toujours, dans la navigation aérienne, au moins la moitié de la boussole pour aller en avant; & peut-être qu'avec de l'exercice, les Rameurs aériens acquerront assez d'agilité & d'adresse pour aller un peu plus près du vent.

La forme & la longueur des rames se détermineront par l'expérience & l'usage. Je pense, en attendant, que l'on doit d'abord essayer des rames de raffetas ciré ou vernissé de forme parallélogramme de 18 pouces de diamètre sur 30 pouces de longueur, sans y comprendre le manche, qui peut être de 3 pieds ou environ: le gouvernail doit être aussi de raffetas, de 30 pouces de large sur 4 ou 5 pieds de haut; mais on sent que le gouvernail doit être en proportion avec le volume de la machine aérostatique.

La manière, à ce que je crois, la plus avantageuse pour la direction des machines aérostatiques, seroit de placer le ballon au centre d'une galerie circulaire, dont on entourroit l'aérostat. Cette galerie seroit uniquement pour les Rameurs & le Pilote. On suspendroit plus bas, au dessous de la machine & de la galerie, un char ou un vaisseau pour les Voyageurs & leurs effets, qui serviroit de lest à la galerie, pour la maintenir dans sa position horizontale & l'empêcher de chavirer.

On sent que l'aérostat étant fixé dans le centre de la galerie, le jeu des rames auroit bien plus d'effet, & s'exécutoit dans tous les sens avec plus de facilité, dans les mouvements horizontaux ou verticaux.

La suspension de l'aérostat au centre de la galerie pourroit se faire par le moyen d'un filer, à la manière de MM. Charles & Robert. Le char ou le vaisseau aérostatique se suspendroit à l'ordinaire, mais à la distance convenable pour servir de lest à la galerie des Rameurs, & la tenir fixée dans sa position horizontale.

Enfin, des Mécaniciens, plus exercés que moi, trouveront aisément les moyens de rectifier cette idée, si on lui trouve quelque justesse.

Si l'on veut perfectionner l'Art, il faut consulter la Nature, & feuilleter son grand livre avec attention: on y trouvera des modèles dans tous les genres, dont le génie & l'esprit juste feront leur profit.

Les poissons que j'ai déjà cités dans le cours de ce Mémoire, méritent d'autant plus d'attention, qu'ils habitent & se meuvent dans un fluide, qui étant huit cents fois plus dense que l'air, doit opposer une résistance proportionnée. Malgré cela, les nageoires des poissons sont très-petites dans leur dimension, relativement à la grosseur, la longueur & la pesanteur de ces mêmes poissons, parce qu'étant dans un équilibre parfait, le moindre effort, la plus petite force suffit pour leur mouvement: aussi l'exécutent-ils dans tous les sens avec une agilité qui étonne. Il ne s'agit, ce me semble, pour la proportion & la place des rames aérostatiques, que d'interroger la Nature dans la construction des nageoires, & sur tout sur l'endroit où elles sont placées sur le corps des poissons. On en trouve de construits sur toutes sortes de modèles. Enfin, le poisson qui peut donner les idées les plus justes sur la chose dont il s'agit, est celui que les Na-

ruralistes ont nommé *Orbis echinatus*. C'est un vrai ballon vivant; sa forme est presque sphérique, & il est à remarquer que les nageoires sont placées au sommet du globe, tandis que, dans les poissons qui sont plus longs que larges, les nageoires sont placées plus bas; c'est-à-dire, plus près de la base. Il est si aisé d'en deviner la raison, que je me dispenserai de la détailler; je me contenterai seulement d'indiquer le modèle.

L'*Orbis echinatus* doit donc servir de type, d'où je conclus que la galerie des Rameurs & du Pilote doit être placée autour du ballon aërostatique, pour pouvoir le diriger avec sûreté & facilité. Si l'on vouloit se servir de deux ballons, la galerie se placeroit un peu plus bas, & peut-être entre deux; il faudra encore consulter notre *Orbis echinatus*, & le Géomètre, le moins profond trouvera la proportion des rames par le calcul le plus simple, en disant: Si la sphère vivante *Orbis echinatus* de tant de pouces de diamètre, exige des nageoires de tant de lignes de longueur & de tant de largeur pour se mouvoir, de combien doivent être celles d'un ballon aërostatique, dont le diamètre sera de tant de pieds? Et si ces nageoires sont placées à tant de lignes du sommet dans le globe *Orbis echinatus*, à combien de pieds du sommet doivent être fixées les rames du globe aërostatique de tant de pieds de diamètre, &c. &c. &c.?

Voilà, ce me semble, une donnée pour les proportions des rames, & l'endroit où elles doivent être placées, dont les Géomètres & les Mécaniciens peuvent se servir avantageusement; car toutes les circonstances sont égales entre le poisson *Orbis echinatus* & un ballon aërostatique: l'un & l'autre sont submergés dans le fluide qui les porte, & leur forme est presque semblable. Le mouvement & la direction du ballon doivent donc s'exécuter par les mêmes principes que ceux du poisson dont je viens de parler.

Je n'ignore pas qu'il y a quelques personnes qui ont décidé, sans appel, l'impossibilité de diriger les ballons aërostatiques par aucun moyen quelconque; & elles fondent leur opinion sur la résistance du fluide qu'il faut déplacer, & qu'il est impossible, assurent-elles, de vaincre, sans une force considérable qu'on ne peut pas employer dans les machines aërostatiques.

On pourroit, pour toute réponse, imiter le Philosophe Grec, qui se contenta de marcher devant un homme qui nioit le mouvement. En effet, pour marcher & changer de position, il faut que mon corps déplace un volume d'air pareil au sien. Cependant je me meus à volonté dans tous les sens; je marche en avant, en arrière & de côté, sans éprouver la moindre résistance & sans faire le moindre effort, parce que toutes les parties de l'air sont en équilibre entr'elles, & que, lorsque je me porte en avant, je laisse au fluide que je déplace un espace égal derrière moi, qu'il remplit dans l'instant. La même chose arrive lorsque je plonge dans la rivière, & que je nage entre deux eaux: mon corps est obligé de déplacer un fluide huit

cents fois plus dense que l'air, dont la résistance devrait être par conséquent huit cents fois plus grande. Cependant j'exécute tous les mouvements possibles avec à-peu-près la même facilité, & cela par la même raison que je viens d'exposer. Je pourrois encore citer les poissons, dont la vitesse des mouvements est incroyable, malgré la résistance du fluide dans lequel ils se meuvent; mais tout cela n'ajouteroit rien à l'évidence.

Enfin, pour peu qu'on ait l'esprit juste, on sentira aisément que tout ce que je viens de dire peut s'appliquer aux mouvements des ballons aërostatiques, à la différence près, qu'étant plus légers que l'air, ils ont la pesanteur de moins à vaincre que celle que mon corps est obligé de surmonter dans ses mouvements, & dont je m'aperçois par la fatigue après une longue marche, & sur-tout en gravissant les montagnes.

Il est évident que les ballons aërostatiques étant au milieu des airs, dans un parfait équilibre, céderont au plus petit effort, & le mouvement des rames les portera dans tous les sens & sur tous les points où l'on voudra les diriger, lorsque les vents ne seront pas directement contraires; car il faut convenir qu'il y aura toujours entre les deux navigations (lorsqu'il s'agira d'aller près du vent) la différence que la densité des deux fluides, & celle que la position du vaisseau & du ballon doivent nécessairement produire; c'est-à-dire, que lorsque les vents souffleront, les machines aërostatiques seront positivement dans le même cas que les vaisseaux qui sont exposés par un temps calme à l'action des courants, parce que les vents, comme je l'ai dit, sont à l'atmosphère ce que les courants sont à la mer; mais les vaisseaux hors du calme peuvent vaincre les courants par le moyen des voiles, au lieu que les ballons aërostatiques n'auront jamais aucun moyen de résister aux vents absolument contraires; les rames ne pourront avoir d'effet que pendant le calme, & avec des vents favorables.-

P. S. Comme on imprimoit ce Mémoire, MM. Lange & Quinquet m'ont fait voir plusieurs lampes de leur invention, faites à-peu près sur les mêmes principes que celle de M. Argant; mais qui sont beaucoup plus d'effet, & consomment moins d'huile: c'est le perfectionnement de la lampe de M. Argant. Si le principe est à lui, l'application plus heureuse appartient à M. Lange. Ce Physicien l'a varié de plusieurs manières très-ingénieuses, & peut-être plus avantageuses; & ce qui est très-louable, c'est qu'il ne fait aucun mystère de son procédé, ni de la construction de ses lampes, dont le Public va bientôt jouir.

Il en a fait construire une, d'un diamètre considérable, pour l'usage des ballons aërostatiques dont il doit faire l'épreuve incessamment.



L E T T R E

DE M. DE TREBRA,

Intendant des Mines du Hartz,

A M. LE BARON DE DIETRICH,

Secrétaire Général des Suisses & Grisons.

VOUS avez lu, Monsieur, l'annonce de mon Ouvrage ou de mes Observations sur l'intérieur des Montagnes, fruit de mon travail dans les emplois que j'occupe depuis dix-sept ans aux mines. Cette annonce ne vous suffit pas, me dites-vous; vous voulez connoître de plus près l'utilité que je me persuade qui résultera de la publicité de cet Ouvrage: j'y consens; je ne saurois vous rien refuser.

J'étois bien éloigné de me vouer aux mines; j'y ai été conduit par un coup tout particulier du sort. Libre de tout préjugé; plus hardi, plus entreprenant que je n'eusse été, si j'eusse connu leur travail dès ma jeunesse, & si j'eusse pu me former une idée des innombrables difficultés dont il est hérissé, je me proposai sur-le-champ la plus difficile de toutes les questions: *Quels sont les indices des contrées dans lesquelles l'exploitation des mines doit prospérer? où faut-il l'établir de préférence?* Par-tout j'en cherchois la solution, d'abord avec assurance, ensuite avec plus de circonspection; rarement j'obtenois des réponses satisfaisantes.

A mesure que je vieillissois sous le bonnet de mineur, je me disois cependant, & je le répétois à mes amis, qu'il étoit indispensable de chercher à résoudre cette question; car, en admettant que, dans tous les pays, le premier établissement des travaux des mines étoit dû à d'heureux hasards, n'importoit-il pas de soutenir ces travaux, & de découvrir des règles qui permissent de les continuer avec la probabilité du succès, & qui missent à l'abri des pertes de temps & d'argent? Je me persuadai avoir fait un grand pas, lorsqu'après avoir recueilli un grand nombre d'observations dans plusieurs contrées de montagnes, après les avoir analysées, modifiées & confirmées, leurs résultats m'ont fourni dans tous les cas des probabilités, & m'ont au moins mis en état de dire de bien des cantons: *Il n'y a point à espérer ici une exploitation de mine avantageuse.* Je

vis que les travaux de nos anciens nous fournissoient déjà des moyens d'en tirer quelques principes, qui peuvent contribuer au succès de la continuation de l'exploitation des mines; mais que nous pouvions, à leur défaut, nous contenter d'être constamment animés par l'esprit d'observation, & d'avoir toujours constamment l'œil ouvert, dans tous les travaux des mines que nous faisons exécuter, sur les suites qui en résultent, quand même ces travaux auroient été entamés par d'autres que par nous sur les conjectures les plus incertaines & les moins vraisemblables. Je pensai qu'en jugeant alors sans prévention des résultats de ces sortes d'entreprises, & en les appliquant aux cas où les mêmes circonstances se rencontreroient dans les travaux que nous dirigeons, nous parviendrions ainsi à employer plus avantageusement les fonds du Gouvernement & des Actionnaires, qu'en nous abandonnant au pur hasard ou à l'enthousiasme de la superstition, & en demeurant enveloppés dans les ténèbres de nos souterrains, dont on nous reproche si communément l'obscurité. Je me persuadai enfin que, dans la route de l'observation, nous tirerions parti de nos fautes mêmes, & qu'on ne pourroit plus nous les reprocher, lorsque nous ne nous serions exposés au danger de les commettre, qu'en étant fondés en raison, & dans la vue de nous ménager, par l'expérience, les moyens de n'en plus faire à l'avenir.

Pénétré de ces idées, je fus assez hardi pour agir en conséquence; & dès le commencement de ma carrière, les exploitations confiées à ma considération prospérèrent, quoique j'en fusse à mes premiers essais, & qu'il s'en fallût de beaucoup que j'eusse acquis la maturité nécessaire. J'ai lieu de penser néanmoins, qu'en faisant connoître des extraits de mes opérations, & en rendant compte de quelques-unes de mes premières expériences, j'épargnerois des sommes considérables, & procurerois, par un meilleur emploi des fonds destinés à ces travaux, des produits plus importants encore au Souverain, à l'Etat & aux Actionnaires des mines, que ceux que j'ai obtenus, indépendamment de ce que ces extraits mettront au jour un grand nombre de fraudes grossières ou plus adroites, & qu'ils engageront d'autres personnes que moi à me suivre dans un sentier que je leur ai tracé avec succès, & à substituer d'assez fortes probabilités aux simples effets du hasard. C'est-là, Monsieur, ce qui m'a déterminé à faire connoître mes observations, & vous êtes maintenant instruit de mes espérances, relativement à l'avantage de leur publicité.

Ma première Lettre renferme des observations générales sur la conformation extérieure des parties de montagnes que j'ai trouvées *nobles* ou abondantes en minéral. Je décris dans ma seconde Lettre la structure des masses de rochers dans l'intérieur des montagnes. Ma troisième Lettre contient des observations sur l'infiltration & la circulation des eaux dans les montagnes, sur la chaleur, les vapeurs, les dissolutions & les composés qu'elles produisent. Je donne, dans ma quatrième Lettre, les pièces justificatives,

justificatives, ou les preuves tirées de mes propres expériences, dont j'appuie chacune de mes observations, & j'en éclaircis encore quelques points, autant que les bornes que je me suis prescrites me l'ont permis. Enfin, la cinquième Lettre comprend une description minéralogique des montagnes du Hartz: vous y trouverez encore un grand nombre de faits qui confirment les observations des trois premières Lettres, quoique je n'aie pas eu cela précisément en vue, & que je laisse à mes Lecteurs le soin d'en faire l'application.

Ces Lettres sont suivies d'un Traité fait pour recommander l'exploitation des mines. Ce Traité renferme des exemples de la manière dont on peut établir des travaux de mines avec avantage pour le Souverain & les Actionnaires, sur des probabilités fondées, en prenant pour base les observations contenues dans mes trois premières Lettres.

L'Ouvrage est terminé par une Dissertation économique, d'après les principes de laquelle on a conduit, avec un avantage considérable, un district ou Bailliage de mine très-étendu.

J'avois différé jusqu'à présent de publier ces observations, par la difficulté de trouver un Artiste en état de me dessiner la Nature telle qu'elle est. Enfin, il s'est présenté un Dessinateur de mon goût, qui a assez de connoissance de notre métier, pour retrancher de ses dessins des beautés que la Nature n'a pas, & qui conserve néanmoins assez de volonté, de goût & de soins pour bien rendre ce qui lui appartient.

Rendez le service à votre pays, Monsieur, de soigner la traduction de cet Ouvrage, de l'enrichir de vos connoissances dans cette partie, si vous jugez comme moi qu'il peut lui être utile (1).

(1) *Note du Rédacteur du Journal.* On verra, par un article du Journal de Paris, que M. le Baron de Dietrich satisfait entièrement aux desir de M. de Trebra, & que M. Cucher, Libraire, va publier le Prospectus de cet Ouvrage: non-seulement M. le Baron de Dietrich l'enrichit de notes; mais il se propose de faire paroître différentes observations qu'il a faites dans son dernier voyage au Hartz, relatives à l'administration des mines de ce canton, & à plusieurs changements faits depuis peu dans la manière d'y fondre le minerai, avec des réflexions & des calculs sur les avantages & les inconvénients de cette nouvelle méthode. Ces observations seront placées à la suite du travail de M. de Trebra; ou elles seront insérées dans des Lettres de M. le Baron de Dietrich à M. le Duc de la Rochefoucault, sur différents objets de Minéralogie & de Physique, qu'il est occupé à mettre en ordre.



L E T T R E

DE M. LE BARON DE DIETRICH,

*Secrétaire général des Suisses & Grisons ,**A M. L'ABBÉ MONGEZ LE JEUNE.*

JE vous prie , Monsieur , de vouloir bien faire imprimer l'Errata ci-joint , dans un de vos premiers Cahiers du Journal de Physique. Mon Mémoire sur les volcans du Brisgaw , imprimé tome XXIII , pag. 161=184 de ce Journal , est rempli de fautes typographiques , qu'il est important de rectifier en faveur des Naturalistes , qui auroient de la peine à trouver sur les lieux plusieurs des endroits nommés dans mon Mémoire , sans cette précaution.

PAGE 162 , à l'avant-dernière ligne , chalcédoine , lisez calcédoine.

Pag. 166 , lig. 10 , Achkaru , lisez Achkarn.

Ibid. , lig. 23 , Achkaru , lisez Achkarn.

Pag. 167 , lig. 1^{ere} , Bikernfal , lisez Bikernfol.

Pag. 173 , lig. 1^{ere} , sixième alinéa , Bischaffingen , lisez Bischoffingen.

Ibid. , lig. 1^{ere} , second alinéa , Kicehlsberg , lisez Kichelsberg.

Ibid. , lig. 1^{ere} , sixième alinea , Kœnigschaffhausen , lisez Kœnigsschaffhausen.

Pag. 174 , dernière ligne de la note , Girardi , lisez Gerhardt.

Pag. 175 , lig. 26 , irruption , lisez éruption.

Ibid. , lig. 37 , Eningen , lisez Endingen.

Pag. 176 , lig. 12 , Eichstell , lisez Eichstett.

Pag. 177 , lig. 4 , Eichstell , lisez Eichstett.

Ibid. , lig. 19 , Eichstell , lisez Eichstett.

Pag. 179 , lig. dernière , Eckard , lisez Eckard.

Pag. 181 , lig. 11 , Eugamiens , lisez Euganiens.

Pag. 182 , lig. seconde , Achkaru , lisez Achkarn.

Ibid. , lig. 27 , Achkaru , lisez Achkarn.



D E S C R I P T I O N

D E L'ORTHEZIA-CHARACIAS.

AUCUN Naturaliste n'ignore les progrès que l'étude des insectes a faits dans ces derniers temps ; mais ceux qui s'occupent de cette étude, savent seuls combien elle est encore loin de la perfection qu'ont atteinte les autres parties de l'Histoire Naturelle.

En effet, il en tombe tous les jours entre les mains des Observateurs, même dans les lieux les mieux connus, qui présentent des particularités dignes d'attention ; & souvent ils font perdus pour la science, par la négligence qu'ils apportent à en publier la description, à les faire connoître aux Nomenclateurs.

Afin d'ajouter quelque chose à la somme des faits déjà connus, on a cru devoir rendre publique la description d'un individu de ce genre, qui présente un phénomène nouveau, & des particularités assez frappantes pour fixer l'attention des Scrutateurs de la Nature.

Les insectes sont naturellement divisés en deux grandes classes ; ceux qui ont des ailes, & ceux qui n'en ont point. Le nôtre est de cette dernière, bien moins nombreuse en genres & en espèces que la première.

Il y forme un nouveau genre. En effet, il n'a que six pattes, ce qui le rapporte à la première subdivision de Linné : mais il en est rejeté, parce qu'il n'a pas la tête séparée du thorax par un étranglement ; de même il ne peut être réuni à la seconde dont tel est le caractère, parce qu'il n'a que six pattes. Il faudra donc le mettre dans une division intermédiaire, & il constituera un genre nouveau.

Nous avons dit qu'il n'avoit que six pattes ; leurs tarses ont quatre articulations ; elles sont noires, ainsi que la partie du thorax à laquelle elles sont attachées.

Entre la première paire, se voit une trompe courte & inflexible, ou son enveloppe. On n'a pu s'en assurer. Plus haut, les antennes prennent naissance ; elles sont noires, & vont en diminuant de la base à la pointe.

On peut dire que cet insecte n'a pas de tête, puisque sa bouche ou sa trompe est au thorax entre les pattes, & qu'on n'a pu s'assurer de la présence de ses yeux, au microscope même de Delbarre.

Jusqu'ici nous n'avons vu que ce qui se rencontre sur les autres insectes. Ce qui rend le nôtre si intéressant, est une substance blanche, farineuse, ayant assez de consistance pour former de petits cylindres réguliers deux à deux, & formant un ensemble également régulier. On en compte

ix séries de neuf chacune ; elles sont divisées en deux par une strie longitudinale plus ou moins large , selon les individus. Les cylindres des quatre séries supérieures sont en recouvrement ; ceux des deux latérales sont placés à côté les uns des autres de la manière que la figure 2 , Pl. II , l'indique , & qu'il est difficile de décrire.

Un frottement assez léger fait disparaître ce singulier arrangement ; les cylindres se réduisent en farine. L'insecte s'en trouvant dépouillé , est alors tout noir ; réduit d'un tiers dans toutes ses proportions , il laisse alors voir neuf séries transversales indiquées sur la figure 3 , suivant lesquelles les cylindres étoient rangés.

L'insecte ainsi dépouillé ne paroît pas souffrir , ses fonctions ne sont point dérangées ; il court , mange comme à l'ordinaire.

Au bout de quelques jours , il se trouve recouvert d'une poussière blanche , qui augmente petit à petit , prend le même arrangement qu'auparavant , & l'insecte finit par devenir parfaitement semblable à ceux qui n'ont pas été dépouillés. Cependant on doit dire que ceux qui ont été élevés dans des boîtes , n'ont jamais pu acquérir une régularité aussi parfaite.

Ce phénomène est unique , du moins que je sache : quelques insectes sont bien recouverts d'une poussière ; mais une fois enlevée , elle ne reparoît plus : d'autres se couvrent de leurs excréments ou de matières étrangères.

Celui qui , par sa manière d'être , en approche le plus , est la lave du *cicada spumaria* , *cigale bedaude* ; il transsude de son corps une écume qui la garantit des ardeurs du soleil , & qui se reproduit lorsqu'on l'enlève ; mais elle n'a aucune régularité.

Notre insecte se trouve aux environs de Nîmes sur l'*euphorbia characias* ; il se nourrit de son suc laiteux en le pompant , à travers l'écorce , avec sa trompe. On le voit en grande abondance sur cette plante , surtout lorsque le soleil darde ses rayons.

Ne pourroit-on pas soupçonner que ce fût la partie résineuse de ce suc , qui , rejetée par la transpiration , formeroit la substance blanche ci-dessus décrite ? Quoique l'observation n'ait rien fourni de favorable à cette opinion , l'analyse chymique vient à son appui.

On connoît les rapports du suc des euphorbes avec la gomme élastique. Comme cette dernière substance , la croûte blanche de notre insecte se fond , brûle à la chandelle , & est cependant indissoluble dans l'esprit-de-vin. C'est aux Chymistes du Languedoc , à même de se procurer une certaine quantité de cette matière , à pousser plus loin cette analyse , qui pourroit présenter des phénomènes intéressants.

Telles sont les réflexions qu'une observation , continuée pendant une année à Paris , a donné lieu de faire. Il ne reste plus qu'à donner un nom à cet insecte. Pour cela , nous ne pouvons mieux faire que de suivre l'exemple de notre Maître Linné.

Il a été découvert, au dire du Baron de Servières, par l'Abbé d'Orthez, qui se livre avec succès à l'étude de la Nature. Nous joindrons son nom, qui formera celui du genre, à celui de la plante sur laquelle l'insecte vit, qui fera celui de l'espèce. Ainsi, il sera appelé *le d'Orthezia-Characiâs*.

Explication des Planches.

Fig. 2. L'insecte grossi & recouvert de son écorce, vu par le dos.

Fig. 3. Le même, vu par-dessous avec sa trompe entre les deux premières paires de pattes, & l'origine des antennes plus haut.

Fig. 4. L'insecte dépouillé de son écorce : on y voit ses neuf stries.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

ORYCTOGRAPHIE de Bruxelles, ou Description des Fossiles, tant naturels qu'accidentels, découverts jusqu'à ce jour dans les environs de cette Ville; par François Xavier BURTIN, Médecin-Conséiller de feu S. A. R. le Duc Charles de Lorraine, Membre de plusieurs Académies & Sociétés Littéraires; volume in-fol. relié en carton, avec 32 Planches gravées en taille-douce, & entaminées d'après nature. Prix, 48 liv.

En attendant que nous connoissions l'intérieur de la terre, car nos plus profondes ruines entament à peine sa première écorce, si l'on pouvoit parvenir au noyau, il est à croire qu'on trouveroit des substances fort différentes de celles que nous connoissons, & des phénomènes bien singuliers. Avant les immenses fouilles nécessaires à cette opération, tâchons au moins de parvenir aux connoissances physiques du globe que nous habitons. C'est à coup sûr par le concours des *Oryctographies* particulières, que nous verrons s'accumuler les matériaux de la Géographie-Physique, par les formes, les vrais fastes de la Nature, & une théorie générale de la terre.

Voici assurément un Ouvrage précieux pour les Naturalistes; il est le fruit de dix-huit ans de recherches, d'application & de voyages minéralogiques dans tous les Pays-Bas Autrichiens, très-riches en fossiles: aussi fait-il infiniment honneur au mérite distingué de son savant Auteur, dont le front est déjà ceint de plusieurs couronnes Académiques, & dont le zèle pour le progrès des Sciences ne l'empêche pas aujourd'hui de remplir les fonctions pénibles & multipliées de l'art de guérir. Il ne faut pas s'imaginer que cette Collection oryctologique ne soit propre qu'au Peuple

Belgique ; elle satisfera également le Naturaliste François , Anglois , Espagnol , Italien , ainsi que ceux du Nord. La clarté qui règne dans chaque description , démontre une étude consommée de la Minéralogie. Observateur attentif , M. Burtin saisit avec justesse les plus légers détails ; il les rapproche avec art , & en compose des tableaux avoués par la Nature , dont l'ensemble est toujours clair , précis , instructif , ce qui lui donne des droits imprescriptibles à la reconnaissance publique. D'un autre côté , il n'épargne rien pour donner à son travail toute la perfection possible , ayant pris le plus grand soin pour la vérité & l'exactitude des dessins , pour la beauté de la gravure , pour l'arrangement méthodique des planches , pour l'enluminure , pour la partie typographique , & pour le choix & la blancheur du papier. L'Ouvrage paroîtra complet dans le courant d'Avril 1784 , à moins qu'il ne soit retardé par quelque obstacle imprévu. La souscription , qui est de 48 liv. de France , ne restera ouverte que jusqu'au dernier Mars de la même année. Ceux qui n'auront pas souscrit , paieront 60 liv. par exemplaire. Les Souscripteurs sont priés d'ajouter leurs titres & qualifications à leurs noms , pour les ajouter à l'Ouvrage. M. Burtin desire aussi que ceux d'entr'eux qui possèdent des Cabinets d'Histoire Naturelle , en instruisent le Public par cette voie , afin de suppléer par-là en quelque façon à l'inexactitude des listes des Cabinets d'Europe , qui ont été publiées jusqu'ici. On pourra souscrire , en affranchissant les lettres & l'argent , à Bruxelles , chez l'Auteur ; à Gand , chez M. Jacobs , Professeur en Chirurgie ; à Anvers , chez M. André Colins , Apothicaire ; à Maëstricht , chez M. Loyens , Négociant , rue du petit Fossé ; à Nancy , chez Mathieu , Libraire ; à Paris , chez M. Carangeot , Hôtel de Pons , rue neuve Notre-Dame-des-Champs ; & chez M. Cuchet , rue & Hôtel Serpente.

Il faut donner 6 liv. en souscrivant.

Erreurs populaires sur la Médecine ; Ouvrage composé pour l'instruction de ceux qui ne professent pas cette Science , avec l'explication des termes de l'Art dont on n'a pu se dispenser de se servir ; par M. D'YHARCE , Ecuyer , Docteur en Médecine , & Médecin breveté du Roi. A Paris , chez Méquignon l'aîné , Libraire , rue des Cordeliers , 1783. in-12 de 465 pages. Prix , 3 liv. broché.

M. d'Yharce veut parcourir toutes les erreurs populaires qui règnent en Médecine , afin de les anéantir , s'il est possible , & qu'elles ne mettent aucun obstacle aux progrès de l'art , ainsi qu'aux avantages que l'on peut en retirer. Un grand nombre de causes font naître , croître & multiplier les erreurs populaires , telles que les préjugés de l'éducation , la disposition naturelle à l'erreur , les fausses idées , la crédulité , la prévention pour l'antiquité , l'autorité , l'exemple , & plusieurs autres. Son but est de proposer à ceux qui ne professent pas la Médecine , des moyens d'éviter les

maladies, & d'écarter tout ce qui peut en empêcher ou retarder la guérison, quand ils n'ont pu les éviter. Ce volume est partagé en deux parties, composées chacune de douze chapitres. Dans la première partie, M. d'Yharce offre deux moyens pour combattre les erreurs dont il parle, en déterminant les règles de régime, & en rébutant expressément les erreurs les plus dangereuses. Pour cet effet, il traite de tout ce qui sert à la vie animale, de la différence des tempéraments, de la manière de vivre pour se conserver en santé, & pour la prolonger saine par le régime. La seconde partie tend à détruire les Charlatans & le Charlatanisme; elle ouvre, en considérant les dignités attachées à la profession de Médecin, de l'érudition vaste & des autres qualités qu'il doit posséder; car assurément un Disciple d'Esculape est obligé d'être instruit sur bien des objets. Après cela, il est parlé du choix d'un Médecin, & des moyens que l'on peut mettre en usage, pour ne pas se tromper dans ce choix. Le tout est terminé par l'exposition & la conduite du Public envers les Médecins.

Détachons un fragment du livre de M. d'Yharce; il présente un phénomène singulier, & digne d'admiration. « Nous connoissons, dit-il, » une dame de 39 ans, de tempérament *sanguin & bilieux*, qui vint au » monde avec des cheveux & des sourcils très-noirs. Elle avoit à 12 ans » plus de la moitié de ses cheveux d'un blanc de neige; à dix-neuf ans, » ils étoient tous de la même blancheur. C'étoit cependant une brune » très-piquante, & d'une grande beauté. Ses sourcils & ses poils sont » toujours fort noirs, ses yeux bruns, ses lèvres vermeilles, ses dents » d'un blanc d'ivoire, & très-saines, & sa peau bien blanche: elle a le » cerveau très-séc, ne mouche presque jamais, & ne s'enrhume point; » elle a toujours joui de la santé la plus parfaite, n'a jamais eu d'enfants; » elle est grasse & fraîche «.

Dissertatio Medica de usu legitimo oleosorum in variorum morborum medela.
Dissertation de Médecine sur l'usage légitime des Huileux dans le traitement des Maladies; par M. Frédéric HEILMANN, de Mulhusen en Suisse, Docteur en Médecine. A Bâle, chez Schweigsauser; à Strasbourg, chez Kœnig, 1781, in-4°. de 23 pag.

Cette Dissertation traite, en treize paragraphes, de la nature de l'huile & des huileux. M. Heilmann en examine les effets sur le corps humain. Les oléagineux, appliqués à l'extérieur, adoucissent, relâchent, font obstacle à la transpiration, bouchent & obstruent les pores de la peau, empêchent l'inhalation de l'humidité atmosphérique. Pris intérieurement, ils relâchent les viscères trop tendus & les lubrifient, adoucissent les spasmes & le ténésme. Après cela, M. Heilmann entre dans un plus grand détail sur les maladies dans lesquelles l'usage des huileux & des onctueux est convenable ou nuisible.

T A B L E

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

R APPORT fait à l'Académie des Sciences, sur la Machine Aérostatique inventée par MM. DE MONTGOLFIER.	Page 81
Mémoire sur les moyens de perfectionner les Laines de la France, par M. l'Abbé CARLIER.	94
Mémoire sur le Méteore du 18 Août 1783; par M. le Baron DE BERUS-TORFF, de la Société Allemande de Gottingue, &c. &c.	112
Mémoire sur l'Histoire des Abeilles; par M. l'Abbé RAY, Aumônier de l'Ordre de Saint-Lazare.	117
Observation sur les Roches de Granit d'Huelgouet en Basse-Bretagne.	129
Description d'une espèce particulière de Serpent à Madagascar; par M. BRUGNIÈRE, D. M., de la Société Royale des Sciences de Montpellier.	132
Lettre de M. MAUDUYT, Docteur en Médecine, à M. l'Abbé MONGEZ l'aîné, Garde des Cabinets d'Histoire Naturelle & d'Antiquités de l'Abbaye de Sainte-Geneviève.	133
Expériences sur les Pesanteurs spécifiques & l'attraction des diverses Substances salines; par M. RICHARD KIRWAN.	134
Second Mémoire sur les Expériences Aérostatiques de MM. DE MONTGOLFIER, CHARLES & ROBERT, avec un Essai sur la manière de diriger ces Machines Aérostatiques; par M. le Comte DE MILLY.	156
Lettre de M. DE TREBRA, Intendant des Mines du Hartz, à M. le Baron DE DIETRICH, Secrétaire général des Suisses & Grisons.	167
Description de l'Orthezia-Characias.	171
Nouvelles Littéraires.	173

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

J'ai lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.*; par MM. ROZIER & MONGEZ le jeune, &c. La Collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 1^{er} Mars 1784. VALMONT DE BOMARE.

Fig. 1.

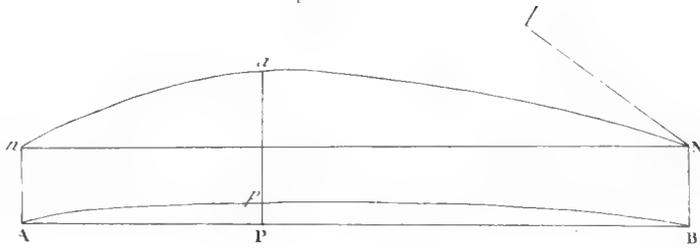


Fig. 2.



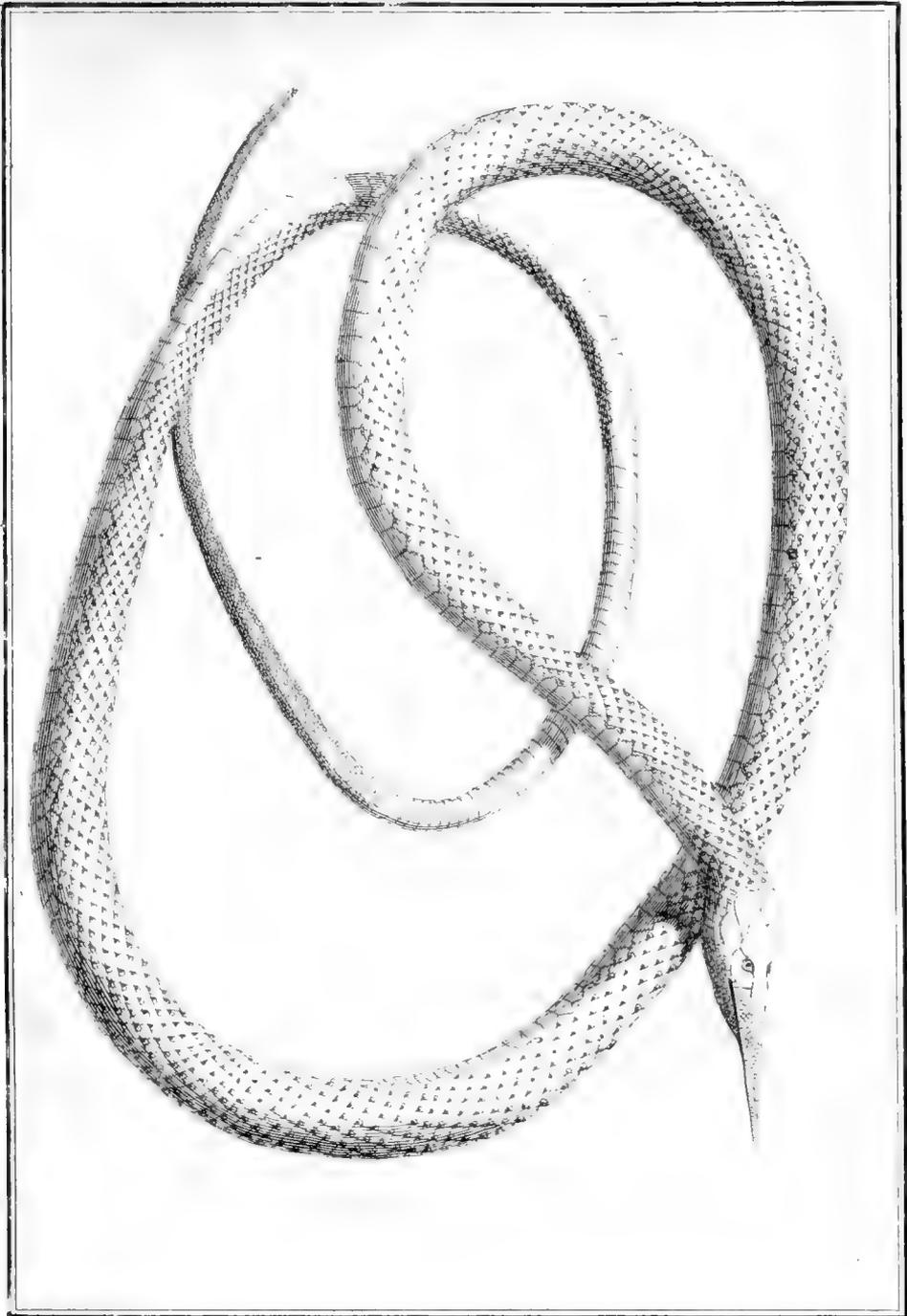
Fig. 3.



Fig. 4.









JOURNAL DE PHYSIQUE.

MARS 1784.

OBSERVATIONS HISTORIQUES

Concernant le régime , la nature & l'état actuel des Troupeaux de Bêtes à laine trasumantes d'Espagne.

Par M. l'Abbé CARLIER.

C'EST une opinion presque générale, que la belle race des bêtes à laine trasumantes d'Espagne vient d'Afrique; qu'elle s'est propagée dans la Castille & dans les Provinces voisines, avec tous les attributs qui la caractérisoient dans son sol natal.

Mon dessein est de faire connoître que cette espèce choisie appartient à l'Espagne; que le prix & la finesse des toisons de ce bétail est l'effet des pâturages & du genre de vie auquel il est assujetti.

Faits historiques. Le soin des bêtes à laine en Espagne est aussi ancien que la population de la contrée.

On entrevoit, dans la nuit des temps primitifs, que les Lybiens & les Phéniciens s'y fournissoient des matières premières servant à la fabrique des étoffes dont ils commerçoient par mer avec toutes les Nations policées.

Les Tyriens appliquoient aux draps de la même qualité leur belle teinture de pourpre, ainsi qu'aux peaux qu'ils avoient l'art de disposer à cette opération.

Les Carthaginois, associés d'abord à ce commerce, l'exercèrent seuls pendant une longue suite d'années. Le cours en fut interrompu par leurs guerres avec les Romains. Ces guerres ayant occasionné la dégénération des bonnes espèces, les Ouvriers en draps fins manquèrent des anciennes ressources; ils furent dès-lors obligés de recourir aux productions de la Colchide.

L'Espagne, réduite en Province Romaine, jouit enfin des fruits de la paix; les Arts reparurent; les Nourriciers reprirent la conduite de leurs troupeaux, les renouvelèrent & les multiplièrent par le choix des

beliers. Strabon (*Georg. L. 3, Hisp.*) écrivoit qu'un belier Espagnol de la meilleure branche se payoit un talent, environ 2500 liv. de notre monnoie.

Il ajoute qu'anciennement les Romains tiroient leurs belles étoffes de l'Etranger; mais que depuis le rétablissement de l'Espagne, ils ne fortoient pas de l'étendue de leur domination pour s'en procurer.

Lorsqu'il y avoit difette de bons beliers dans le pays, on avoit recours aux côtes d'Afrique. On lit dans Columelle (*de Re rust., lib. 8, chap. 2.*), que Marcus son oncle, voyant débarquer à Cadix des beliers d'une grande beauté, qui devoient servir aux Spectacles, il en acheta plusieurs. Mêlant ces animaux avec ses brebis, il en eut des rejetsons supérieurs en force & en qualité de laine. Columelle vivoit sous l'Empereur Claude, au premier siècle de l'Ere Chrétienne. En ce temps, les bêtes à laine de la Gaule passioient pour les plus précieuses du monde connu. (*Idem. Col. l. 7, ch. 2.*)

Il ne se passa rien de remarquable en Espagne, jusqu'à l'établissement du Christianisme, & avant les irruptions des Goths, fléaux des Arts & de l'Agriculture.

Le premier calme qui offrit aux Espagnols la facilité de réparer la perte de leur bétail, se rapporte au règne d'Eric ou Evaric, après le milieu du cinquième siècle. Il se forma alors une Association ou Confratrie de Pasteurs & de propriétaires rassemblés à des jours marqués. Leurs conférences embrassoient tous les sujets relatifs à la propagation & au gouvernement des troupeaux.

L'utilité de cette Association la fit confirmer par les Pères du quatrième Concile de Tolède, assemblés en 633 sous le règne de Sisinand. Elle prit par degrés la forme d'un Tribunal, & a été l'origine du célèbre *Concejo de la Mesta*.

Le résultat des conférences particulières étoit présenté tous les ans à l'Assemblée nationale du Champ de Mars. Après une revue générale du bétail, chaque Propriétaire obtenoit la restitution des pièces de son troupeau, qui avoient passé dans un autre; les Juges statuoient ensuite sur les objers contentieux, sur la suppression des abus, & sur divers points; ils dressoient des Réglemens, si les circonstances l'exigeoient: autrement ils se contentoient de renouveler ou de modifier les anciens.

Aux Goths succédèrent les Sarrasins, les Maures & les Arabes d'Afrique. Bergers de profession, ceux-ci menèrent en Espagne le même genre de vie que dans leur Patrie; les troupeaux, depuis ce temps, n'eurent plus de demeure fixe. L'usage fut dès-lors introduit de les faire voyager dans les *vacants* (pâturages libres, terres vaines & vagues) d'un bout de l'année à l'autre: de-là le nom de *trasumantes*, c'est-à-dire, ambulantes, ou passantes d'un territoire à l'autre. L'étymologie en est sensible. Ce nom a pour racine, *trans*, au-delà ou à travers; & *humus*, sol ou territoire.

La Castille souffrit beaucoup, au commencement du quatorzième siècle, de la division & des petites guerres que les Seigneurs & les Chevaliers se faisoient entr'eux. Les troupeaux qu'ils pilloient furent réduits à un petit nombre ; les Bergers ne pouvoient plus exercer leurs fonctions.

Alphonse XI voulant arrêter le cours de ces déprédations, promulgua en 1335 une loi, par laquelle il est ordonné que tous les troupeaux de ses Etats serent regardés & traités comme portion de ses biens & de son Domaine Royal.

Cette Loi mit fin aux désastres, sans réparer les pertes auxquelles on ne pouvoit remédier que par des remplacements.

Dom Pèdre IV, successeur d'Alphonse, y pourvut, en obtenant de plusieurs Princes Maures d'Afrique, la permission d'acheter dans leurs Etats un nombre de bons beliers, & des troupeaux complets. Ces animaux, embarqués sans obstacle, arrivèrent heureusement en Castille. Comme ils l'emportoient, par la force du tempérament, sur l'espèce du pays qui avoit été négligée, ils en furent distingués par la dénomination de *ganados-merinos*, c'est-à-dire, moutons d'outre-mer. Les troupeaux ambulants de l'Espagne conservent encore ce nom.

En 1388, la Castille ne se trouvoit pas encore suffisamment garnie. Ce vuide fut rempli, en grande partie, à l'occasion du mariage du Roi Henri III avec Catherine, fille du Duc de Lancastre en Angleterre (V. Henr. III, ch. 3, fol. 11). Catherine apporta en dot plusieurs milliers de bêtes à laine choisies. Ce trait, écrit par Gilles Gonzalès d'Avila, a été l'origine de plusieurs fables: elles attribuent aux Anglois l'honneur d'avoir fondé en Espagne la belle race trasumante.

Catherine confirma, sous la minorité de Jean son fils, les privilèges des Bergers & des Propriétaires.

Le grand œuvre du parfait rétablissement & du dernier renouvellement des bonnes races en Espagne, est dû à la sagesse des dispositions, & aux opérations du Cardinal Ximenès, sous le règne de Ferdinand & d'Isabelle.

Ce grand homme, considérant que la principale richesse de l'Espagne venoit de ses troupeaux, tourna ses vues du côté de leur amélioration & de leur accroissement.

L'abandon que fit Léonor, Reine de Portugal, en 1499, de tous les pâturages de son Royaume limitrophes à ceux d'Espagne, est attribué aux attentions de ce Ministre.

Conseil Souverain de la Mesta (1). Le *Concejo de la Mesta* n'étoit qu'une espèce de Jurisdiction Consulaire, composée de Pasteurs & de Propriétaires, dont les décisions n'en imposoient pas assez. Ferdinand & Isabelle ordon-

(1) V. Recueil de Réglemens ; &c. , par D. Navarro. Madrid, 1731.

nèrent en 1500, que ce Tribunal seroit présidé par un de leurs Conseillers d'Etat.

L'origine en a été expliquée. Ce Conseil avoit alors plus de mille ans d'antiquité. Son nom vient de l'adjectif latin *mixta*, qui signifie mélange; c'est le sentiment de Covarravias & de l'Académie Espagnole. Il est fondé sur ce que cette Société avoit toujours été composée d'un mélange de personnes de différentes conditions, des propriétaires de tout état, des Intendants de troupeaux, des Bergers, &c.

Le ressort de ce Conseil ne s'étend pas sur les troupeaux communs, qui passent toute l'année dans les métairies ou dans les bornes d'un même territoire. Son inspection & ses loix ne regardent que les troupeaux de trasumantes, qui vivent l'été aux montagnes, & l'hiver dans les pays plats tempérés.

Depuis la réforme introduite sous Ferdinand & Isabelle, il doit être composé d'un Président & des Propriétaires de troupeaux ambulants, qui ont leurs habitations & leurs établissemens aux Provinces de *Las-Sieras*, ou des montagnes.

Ces propriétaires se rassemblent deux fois l'an, au nombre de quarante au moins, avec leurs *fiscales* généraux ou subalternes. Ce Tribunal se tient huit jours au printemps, depuis le 25 Avril, & huit jours en automne, à commencer du 4 Octobre. Ces deux termes sont quelquefois anticipés ou retardés, selon les circonstances.

Chaque Membre doit posséder au moins cent cinquante têtes de troupeaux en propriété. Le Conseil est partagé en quatre divisions ou *quadrillas*; celles de *Soria*, de *Cuença*, *Segovia* & *Leon*.

Le Propriétaire du troupeau le plus nombreux est de droit Président de chaque *quadrillas*. Ces quatre Présidents siègent de face aux deux côtés du Président général, dans l'ordre qui vient d'être décrit. Le reste des Propriétaires siègent indistinctement.

On délibère de tout ce qui a rapport au Gouvernement de la *Cavana* royale *des Merinas*, ou troupeaux à laine fine.

Les *Alcades Majores*, *Entregadores*, ou Juges de *Canadas*, ainsi que leurs assesseurs & les subalternes, y rendent compte de leur conduite. On connoît par-là que la *Cavana* royale est l'ensemble des troupeaux choisis de la Nation, & non un corps de troupeau appartenant au Roi.

Le Concejo du printemps se tient toujours en Estramadure; & celui de l'automne, dans les *Sierras* ou *montagnes*.

Les fonctions du Président-Commissaire du Roi ne durent que deux ans; il est toujours choisi parmi les Membres du Conseil Souverain. Ceux qui ont rempli ce poste, n'y rentrent plus. La Présidence est successivement départie au plus ancien des Membres du Conseil Souverain, qui n'en a pas encore exercé les fonctions. Cette espèce de succession a été ainsi établie, afin que chacun des premiers Magistrats fût suffisamment instruit d'une branche de commerce aussi précieuse pour l'Espagne.

Après la dissolution de chaque *Concejo* général, le Président, le Fiscal général & le Procureur Général se retirent à Madrid, lieu de leur résidence pendant le reste de l'année. Ces Magistrats représentent le Conseil entier dans tous les cas qui demandent une prompte expédition, sauf la condition de faire le rapport des affaires traitées ou provisoirement décidées au premier Conseil général.

Les cas sont très-rares, où l'on est obligé de convoquer à l'extraordinaire une assemblée générale, outre les deux *Concejo* du printemps & de l'automne. Lorsqu'il survient des raisons indispensables de procéder à cette convocation, elle est ordonnée par des lettres circulaires que la Cour fait distribuer aux Membres dispersés du Conseil.

Suite des faits historiques ; causes d'amélioration. L'expédition de Ximènes en Afrique, vers l'an 1509, ne lui fit pas moins d'honneur, par le grand nombre de bêtes à laine choisies qu'il ramena en Espagne, que par la conquête de plusieurs places qu'il soumit à l'obéissance du Roi son maître. Il ne se borna pas à ce genre de transmigration. Informé que l'espèce nationale avoit été abâtardie par l'ignorance des Bergers, & par la négligence des Propriétaires, il fit un choix de Pasteurs Africains, qu'il préposa au régime général des troupeaux du Royaume.

La plupart des Seigneurs & des grands tenanciers, dépouillés de leur autorité, tournèrent leurs vues vers l'accroissement & la conservation de leurs troupeaux. Damiens de Goez, Portugais, qui écrivoit avant le milieu du même siècle, compare ces tenanciers aux Chéiks ou Régules d'Afrique, occupés tout le long de l'année du gouvernement de leur bétail. (*Ren. Chopin, privil. Rei rustic., part. 2, lib. 2, cap. 1*). Il fait monter à vingt, trente & quarante milliers le nombre des individus que chacun d'eux possédoit. (*Rerum Hispanicarum Scriptores aliquot, éd. Francfort, 1579*).

La méthode d'une vie ambulante fut rétabli dès le vivant de Ximènes. Le raffinement des toisons eut besoin d'un laps de quelques générations, pour être effectué; car les moutons de Barbarie n'avoient d'avantage sur ceux d'Espagne, que la blancheur & la vigueur. Cette révolution fut l'ouvrage du temps, des pâturages, & l'occasion de la nouvelle dénomination de *ganados-finos*, qui caractérise encore aujourd'hui les bêtes trafumantes.

Depuis la parfaite exécution du plan de Ximènes, le régime des troupeaux d'Espagne n'a pas changé. Il ne paroît pas que, dans cet intervalle, les Nourriciers aient cherché à soutenir le mérite de leur bonne espèce, par l'expédient d'une race étrangère plus parfaite.

Moyens de perfection. Trois moyens leur ont suffi pour en conserver la qualité. La direction du Conseil de la Mesta, dont il vient d'être parlé, le choix des beliers, & les pratiques de la vie ambulante. Ce qui suit, & une partie des notions précédentes sur l'état actuel des troupeaux d'Espagne, ont été extraits d'un Discours manuscrit de M. Albr. Lemarais, lu

à l'Académie de Stockholm; d'un Mémoire de Dom Louis Ortego, & de plusieurs réponses à mes Questions envoyées de Madrid.

Choix des Beliers. Un Propriétaire aisé, jaloux de voir prospérer son bétail, n'hésite pas de sacrifier jusqu'à 200 ducats, environ 2500 liv. de notre monnaie, à l'acquisition d'un excellent étalon.

Ceux qui se piquent d'un bon choix, ont moins égard à la finesse de la toison, qu'à la force du tempérament. Le suc des pâturages & la douceur du climat, qui concourent à rendre la laine molle & soyeuse, affoiblissent insensiblement les mâles les plus vigoureux. Cet inconvénient n'a pas lieu dans notre France septentrionale. Les beliers bien constitués se soutiennent, & servent plus long-temps.

De nos jours, les troupeaux de trasumantes ne sont pas moins nombreux qu'au temps de Damiens de Goez. Il en est qui montent à cinquante & soixante mille bêtes. On évalue à cinq millions le total de ces animaux. Les bêtes à laine commune qui ne voyagent pas, égalent le même nombre.

Le régime de la vie ambulante ne peut pas être proposé indistinctement à toutes les Nations. Il suppose & exige une longue suite de terres incultes: mais il est très-possible, & même nécessaire, d'imiter les Espagnols, en procurant aux troupeaux la jouissance non interrompue d'un air pur.

Vie ambulante. Les Espagnols promènent perpétuellement leurs races choisies de bêtes à laine. La vie de ces animaux & des Bergers qui les gouvernent, est un voyage continu, un passage des pâturages d'été dans les pâturages d'hiver. Point de séjour dans les habitations des Propriétaires, que le temps nécessaire à l'opération de la tonte; point de Bergeries; point d'abri ni de parcs domestiques.

Les races trasumantes se trouvent en plus grand nombre dans une partie de la Castille neuve, aux environs de Ségovie, & en divers triages de la vieille Castille, depuis Burgos & les montagnes ou Sierras de Orbion, jusqu'aux frontières des Royaumes d'Aragon & de Navarre, en allant de l'Ogrogne à Agreda, & en pénétrant dans l'intérieur du pays, du côté d'Almazan, Ville située sur la grande route de la Navarre à Madrid.

Les meilleures branches se distinguent par les qualifications de Ségovie, de Paular, de l'Escorial, de Guadeloupe, de Bexas, de l'Infantado, de Luco, de Negrette, de l'Escobar, &c.; de Léon & d'Estramadure. Ces dénominations, quoique généralement accréditées, sont impropres, en ce que, par le fait, les vraies bêtes trasumantes n'ont point de patrie: elles se tirent de la demeure des Propriétaires, & des lieux où se fait la tonte au retour des pâturages d'hiver.

Le gouvernement de ce peuple d'animaux est confié à des Bergers, préfidés par un Chef ou Majoral.

Un grand troupeau (Cavana), composé depuis vingt & trente mille jusqu'à cinquante & soixante mille bêtes, est subdivisé en autant de troupeaux particuliers (Rebano) qu'il y a de milliers d'animaux.

Les (Ravadan) ou Bergers de Rebano vivent assez misérablement : il leur est permis de joindre vingt chèvres à leur division. Le lait de ces femelles sert en partie à nourrir les agneaux des mères qui en manquent. Chaque Berger a sous lui un aide ou *adjutant*, un *Pastor*, un *Adjutant* de ce *Pastor*, & un *Zagal*. Au temps de la tonte & de la naissance des agneaux, les Propriétaires louent des *Escoleros* ou Gardiens extraordinaires. Leurs fonctions cessent aussi-tôt après la récolte des laines, & dès que les agneaux nouveau-nés peuvent être assujettis à la vie commune du Rebano.

Les maîtres qui, par un esprit d'épargne, retranchent deux Serviteurs, agissent contre leurs intérêts.

La Boulangerie & le soin d'apprêter les victuailles sont départis à des Vivandiers *Roperos*, qui suivent la troupe, depuis le départ après la tonte, jusqu'au retour. Deux suffisent pour vingt *Rebano*.

Les provisions & les bagages de chaque division sont portés par un cheval, un mulet ou un âne ; deux limiers ou mâties accompagnent aussi chaque *Rebano* pour sa défense.

Il y a tous les ans une revue générale du grand troupeau, & une revue particulière de chaque division. Le *majoral* y rend compte au Propriétaire des opérations des deux campagnes d'été & d'hiver ; des accroissements & des pertes ; de la dépense & de la recette, &c. Ce compte fini, le *Majoral* reçoit des ordres, dont il fait part aux *Ravadans* & aux *Adjutants*.

Les Bergers Espagnols jouissent de plusieurs privilèges. La plupart ont leurs causes commises au Conseil ou *Concejo de la Mesta*, sont exempts des contributions pour les ponts & chaussées : il leur est permis d'abattre sur leur route tout le bois dont ils ont besoin. Au premier danger, ils peuvent exiger une escorte militaire, tant en paix qu'en guerre. La jouissance de ces prérogatives est assujettie au tribut annuel (Puerto) d'un bête par vingt, qui se paye exactement à une espèce de Douane sur route des pâturages d'hiver.

Pâturages. L'étendue des vacants d'Espagne est immense ; les troupeaux peuvent parcourir quinze & vingt lieues, sans faire tort aux productions du labourage.

L'herbe de la Vieille-Castille est très-courte, & en général peu abondante. Celle de l'Estramadure est plus longue & plus garnie. Il y a des cantons & des années où cette herbe pousse à la hauteur des moutons qui s'en nourrissent.

Le système établi en Espagne, de regarder les pâturages comme la principale richesse de l'Etat, est fondé sur plusieurs loix. L'on a entr'autres

une Ordonnance du Roi Philippe IV, en date du 4 Mars 1633, dans laquelle ce Prince déclare, qu'afin que l'abondance des pâturages puisse en faire le bon marché, il ne fera désormais permis à qui que ce soit d'enclore, de labourer ou de cultiver aucune portion de terrain, sans une permission expresse; elle ne peut s'obtenir que dans le cas d'une nécessité bien prouvée, après l'examen le plus exact: défenses de planter de nouvelles vignes; les différends à naître sur le prix de la location des pâturages, seront terminés à l'amiable par des Experts; toutes les redevances arbitrairement imposées par la cupidité des possesseurs, seront supprimées; les pâturages communs ne pourront être affermés; un Propriétaire n'aura pas la liberté de vendre ou céder son troupeau, sans vendre ou céder en même temps la location ou propriété de son pâturage; tout particulier qui n'a pas de bêtes à laines ne sera pas reçu à prendre à bail un pâturage; celui qui possède plus d'arpents de pâturages que le nombre proportionnel de bêtes, est obligé de céder le surplus de son ténement à un autre possesseur; le prix des pâturages sera taxé, sans excepter ceux qui appartiennent au Roi.

Les herbages ou pâtures se divisent en deux saisons; les unes d'été, & les autres d'hiver. Pendant cette dernière saison, les bêtes traſumantes parcourent les plaines basses de l'Eſtramadure, de l'Andalousie, de la Nouvelle-Castille & du Portugal. Les quartiers d'été se prennent sur les montagnes des Provinces septentrionales, telles que la Vieille-Castille, le Léon, les Asturies & la Galice. Les Propriétaires de Saria envoient les leurs sur les montagnes de Burgos & de Biscaye. Le départ pour les pâturages d'été se fait immédiatement après la tonte: on les quitte à la mi-Novembre, pour entrer dans les pâturages d'hiver.

Les Bergers & leurs adjudants s'avancent à très-petites journées, pour ne pas fatiguer leurs ouailles: la diligence qu'ils pourroient faire ne serviroit de rien. Il ne leur est pas permis de prendre possession des pâturages d'été & d'hiver, avant un terme. Ils parquent en *blanc* pendant la nuit, ou font une enceinte de filets autour des divisions qui ont besoin d'être contenues.

Ils prennent leur route sur une direction qui leur a été marquée. Les chemins ou pelouses qu'ils suivent, doivent avoir 90 varras d'Espagne, environ 240 pieds de France. Cet espace offre au bétail la facilité de pâturer, même dans les plantations d'oliviers, excepté dans les jardins & dans les héritages entourés, soit de murs, soit de haies. Les bêtes qui passent en Eſtramadure, mangent, chemin faisant, beaucoup de glands & de feuilles de vignes. Si les Bergers rencontrent quelques torrents grossis par les pluies ou par la fonte des neiges, ou d'autres obstacles qui les arrêtent, les Officiers de Justice ou Municipaux du canton doivent les fournir de pâturages ou de fourrages, pendant leur séjour, à un prix modique.

modique. Le voyage pour gagner les pâturages d'été, dure deux mois, ainfi que le retour de ceux d'hiver, pour arriver aux lieux de la tonte.

Le quartier d'été fe prolonge jufqu'à la mi-Novembre; & celui d'hiver, depuis cette époque, jufqu'en Février ou Mars, proportionnellement au chemin que les bêtes ont à faire pour arriver au lieu de la tonte.

Il n'eft pas toujours au pouvoir des maîtres de faire voyager ainfi la totalité de leurs bêtes; ils éprouvent fouvent la néceffité d'en garder une partie fur les lieux de leur réfidence; ils payent fort cher cette prévention. Les bêtes trafumantes qui ne paffent pas alternativement des pâturages d'été aux pâturages d'hiver, dégénèrent d'une année à l'autre. Après trois ans de ce féjour forcé, ce bétail & celui qui en provient, s'abâtardit, & eft réputé commun ou *estonte*.

Les herbes d'hiver fe deféchent pendant l'été. De riches Particuliers ayant formé en Eftremadure des troupeaux confidérables de la plus belle efpèce, ont eu le déplair de les voir dépérir. Les toifons des animaux qui paffent l'été dans les quartiers d'hiver, n'ont plus la même fineffe.

Maladies. Les troupeaux ambulants d'Efpagne éprouvent rarement les maladies qui défolent fort fouvent ceux des autres Nations. Il n'y a prefque jamais de mortalités qu'à la fuite de la tonte. L'abus de faire fuer, l'interruption de l'exercice ordinaire, l'impreffion fucceffive de la chaleur du jour & de la fraîcheur des nuits fur les bêtes dégarnies de leur toifon, en font la caufe. Les accidents deviennent encore plus funeftes, lorsque la tonte eft fuivie de pluie.

L'éducation d'une vie ambulante, telle à-peu-près qu'elle vient d'être décrite, a été pratiquée par les plus anciens Peuples, & dans les premiers âges des grands Empires. Elle eft encore fuivie en Afie & en Afrique: elle procure l'avantage de mettre à profit les pâturages des terres incultes, & de préférer les bêtes de bien des maladies; les peaux en font meilleures, la laine plus pure & plus fine: mais il y a moins de gras pour la boucherie, & l'on ne tire point parti du fumier, comme parmi nous, pour la culture des terres.

La Tonte. Les trafumantes ne vifitent qu'une fois l'an les habitations de leurs maîtres. Elles arrivent à Ségovie au commencement de Mai; à Soria & à Burgos, à la fin de ce mois ou au commencement de Juin. Ce n'eft pas dans ces Villes que les Propriétaires reçoivent leurs hordes d'animaux, mais dans des campagnes fituées à quelques diftances des chefs-lieux. Le féjour ne dure que le temps néceffaire à la tonte.

Les Efpagnols fe diftinguent des autres Nations de l'Europe, par l'appareil avec lequel ils folemnifent la moisfon de leurs laines fuperfines.

Le bâtiment où fe fait la tonte eft diftribué en plufieurs parties. Le tondoir eft au centre: on le nomme *Efqüileo*. Sa grandeur eft propor-

tionnée au nombre des individus qui doivent être dépouillés de leurs toisons : il est carré en tout sens.

Les logements accessoires, outre la salle occupée par le Propriétaire, servent de retraite aux bêtes blanches ; les uns avant la tonte, pour les faire suer, les autres après, pour les garantir des pluies, de l'ardeur du soleil, & en général de tout ce qui pourroit affecter la santé des animaux, dans leur état de nudité.

L'usage ordinaire est de n'expédier à-la-fois qu'un *Rebano* ou mille bêtes. On introduit d'abord ce nombre dans le lieu destiné à faire suer ; on y tient les bêtes serrées les unes contre les autres, à l'effet d'exciter une transpiration plus prompte, plus abondante, & d'augmenter par-là le poids des toisons. C'est-là que la laine fine d'Espagne contracte toutes les saletés d'urine, de croton, de fiente & de terre, qui la rendent méconnoissable aux yeux de ceux qui l'ont vue avant cette pratique.

Les portes de l'*Esquileo*, gardées par des gens affidés, ne s'ouvrent qu'au moment d'y faire passer les bêtes de chaque *Rebano* au sortir de l'endroit où on les a fait suer : on les referme sur-le-champ. Il est expressément enjoint aux Portiers de ne laisser sortir ni ouvriers, ni bêtes, qu'en présence du Propriétaire, ou en vertu d'un ordre authentiquement signifié.

Les Tondeurs, rangés sur quatre lignes, au nombre de deux à trois cents, reçoivent une bête à laine des mains d'un *Recividor*, homme de confiance, chargé du soin d'introduire les bêtes l'une après l'autre dans l'*Esquileo*. Il lie les pieds de l'animal, & le livre au Tondeur, qui opère sur-le-champ, de la même manière que parmi nous. Il plie d'abord le corps de la toison, en la roulant sur elle-même, & la lie, pendant que le Tondeur achève de dégarnir le ventre, la queue & les cuisses. La laine du ventre est jetée dans de grandes mannes ou paniers. Le *Recividor* en prend une portion, qu'il insère dans chaque toison. Les laines de cuisses & de queue sont recueillies par des femmes, qui en remplissent des sacs. Cette qualité est employée comme bourre ou rebut, dans le pays, à des Ouvrages grossiers.

Chaque Tondeur n'expédie pas plus de dix à douze bêtes par jour. S'il a piqué ou coupé la peau, il applique sur la place une poudre de cette espèce d'écume qui s'échappe du fer, lorsqu'on le bat en sortant du brasier de la forge. Le *Recividor* reprend ensuite l'animal, le délie, & le remet dans l'endroit destiné à recevoir les bêtes tondues. Il livre la toison à des préposés, qui la placent dans des lieux humides, pour empêcher qu'elle ne perde de son poids.

À l'extrémité de l'*Esquileo*, est un balcon, d'où le Maître jouit du spectacle de la tonte. Environné d'une compagnie choisie d'amis & de personnes attachées à ses intérêts, il excite les Tondeurs à bien faire, & donne

les ordres de détails relatifs à l'objet. Les assistans le secondent, & partagent ses soins, dans les circonstances où il ne peut pas suffire à tout.

Le spectacle n'est interrompu qu'aux heures de repas, par des fêtes brillantes & somptueuses.

S'il arrive que les laines aient été enarrhées ou vendues avant la tonte, l'acheteur comme un Facteur, qui ne cesse pas d'être présent, jusqu'à ce que toutes les toisons soient abattues. Celui-ci veille à ce qu'il ne se passe rien dans l'Atelier, qui puisse porter préjudice à son Commettant.

La seule pratique abusive qui puisse être reprochée aux Propriétaires, est celle de faire suer. Ils perdent en qualité ce qu'ils gagnent en poids. La vapeur d'un air étouffant, infecté & concentré, occasionne plusieurs sortes de maladies, qui ne se déclarent pas sur-le-champ : nouveau sujet de perte, que les Nourriciers Espagnols préviendroient en s'abstenant de faire suer.

Avant de congédier chaque *Rebano*, on imprime une marque aux individus qui les composent, pour prévenir la confusion du mélange, & afin que les Chefs de chaque division puissent rendre un compte plus exact de leur conduite.

Les Bergers, avant leur départ pour la campagne d'été, représentent au Maître toutes les peaux des moutons tués, ou morts de maladies. Ces peaux se façonnent & s'apprentent suivant l'art de la Mégisserie. La laine des meilleures est tondue ou préparée en pelades. Les avalies s'abattent avec une plane de fer, garnie de dents longues d'un demi-pouce à l'endroit du tranchant.

Le Propriétaire, après avoir pourvu à tout, congédie le troupeau & ses gardiens. La campagne d'été commence ainsi que l'année économique; sa durée comprend aussi la campagne d'hiver.

Conséquences. Cette exposition historique rend palpable la vérité du principe, que ce sont les pâturages qui forment les races, & la qualité des laines par-dessus tout.

L'avantage dont jouit l'Espagne à cet égard, est soutenu par la sage direction de Conseil de *la Mesta*. par l'attention à n'admettre aux troupeaux que des beliers choisis, par les pratiques de la vie ambulante; & enfin, par la douceur presque toujours égale du climat. Le froid n'exerce point ses rigueurs dans les Provinces où les *trasumantes* passent le quartier d'hiver. Les chaleurs se font peu sentir aux montagnes, tandis que la plaine est desséchée & comme embrasée par l'ardeur des rayons du soleil.

Croire qu'en transportant de tels animaux sous un ciel différent, l'on obtiendra la production perpétuée d'une laine aussi fine, c'est un sentiment contredit par les faits, par l'expérience & par la raison.

S U I T E

DES EXPÉRIENCES ET DES OBSERVATIONS

Sur les gravités spécifiques & les forces attractives de différentes Substances salines ; par M. KIRWAN :

Lue à la Société Royale, le 11 Avril 1782 ;

Traduite de l'Anglois, par M. L. D. B., de l'Académie de Dijon.

AVANT d'entrer dans le détail des nouvelles expériences que j'ai faites, en continuant de m'occuper de ce sujet, je demanderai la permission de rectifier quelques erreurs où je suis tombé dans mon dernier Mémoire.

I. En calculant la quantité d'acide que prennent 10 grains $\frac{5}{10}$ d'alkali fixe végétal non caustique, je n'ai point fait état de la terre qu'ils contiennent (savoir 0,7035 de grain) ; mais dans une grande quantité d'alkali, cette proportion devient considérable, & a occasionné une erreur sensible dans les calculs suivans de la proportion des ingrédients des fels neutres, la quantité d'alkali se trouvant moindre par-là que je ne l'ai supposée dans les 20 grains $\frac{5}{10}$. Au moyen de cette correction, l'on trouvera que 100 grains d'alkali végétal parfaitement sec, déduction faite de la quantité de terre, contiennent généralement 22,457 grains d'air fixe, au lieu de 21, comme je l'avois ci-devant déterminé. Cependant la première détermination est juste, lorsqu'on ne fait point abstraction de la terre, & l'on peut supposer qu'elle a lieu, comme dans l'alkali des *cendres gravelées*, purifié par trois calcinations & solutions répétées. 100 grains d'alkali dégagé d'air fixe, de terre & d'eau, prennent donc 46,77 grains d'acide minéral, c'est-à-dire, d'acide pur ; & 100 grains d'alkali végétal commun non caustique, prennent environ 36,23 d'acide réel.

100 grains de tartre vitriolé parfaitement sec, contiennent 30,21 d'acide réel, 64,61 d'alkali fixe, & 5,18 d'eau. Le tartre vitriolé cristallisé ne perd que 1 pour cent d'eau, à la chaleur qui n'en sépare aucunement l'acide, & contient par conséquent 6,18 d'eau.

100 grains de nitre parfaitement sec, contiennent 30,86 d'acide, 66

d'alkali, & 3,14 d'eau. Mais dans le nitre crySTALLISÉ, la proportion de l'eau est un peu plus grande ; car 100 grains de ces crySTaux, exposés à une chaleur de 180°. pendant deux heures, ont perdu 3 grains de leur poids, sans exhiler aucune odeur d'acide ; mais à la chaleur de 200°, l'odeur de l'acide nitreux devient sensible. 100 grains de nitre crySTALLISÉ contiennent donc 29,89 d'acide pur, 63,97 d'alkali, & 6,14 d'eau.

100 grains de sel de Sylvius parfaitement sec, contiennent 29,68 d'acide marin, 63,47 d'alkali, & 6,85 d'eau. 100 grains de ce sel crySTALLISÉ ne perdent qu'un grain de leur poids, jusqu'au moment où la chaleur en exhale l'odeur d'acide marin. Ils contiennent donc 7,85 grains d'eau.

Mais l'erreur qui m'a coûté le plus de temps & de peine à corriger, est celle par laquelle j'imaginai que les mélanges d'huile de vitriol & d'eau, d'esprit de nitre & d'eau, avoient atteint le maximum de leur densité, lorsqu'ils étoient refroidis à la température de l'atmosphère, qui, au moment de mes expériences, étoit entre 50 & 60° du thermomètre de Fahrenheit.

Avant d'examiner la densité du premier de ces mélanges, j'ai attendu six heures, temps beaucoup plus long que ne l'exige son refroidissement ; mais je n'attendois que très-peu de temps, lorsque l'acide étoit délayé au point de n'occasionner que peu ou point de chaleur. Cependant, au bout de quelques mois, j'ai trouvé que beaucoup de ces mélanges étoient plus denses que lorsque je les avois examinés d'abord. Il faut un intervalle de douze heures au moins, avant que l'huile de vitriol concentrée, à laquelle on ajoute deux fois son poids d'eau, ait atteint le dernier degré de densité : & l'intervalle doit être d'autant plus considérable, que la proportion d'eau est moindre. Lors donc que j'ai fait le mélange de 2519,75 grains d'huile de vitriol, dont la gravité spécifique étoit 1,819, avec 180 grains d'eau, au bout de six heures, j'ai trouvé sa densité 1,771 ; mais au bout de vingt-quatre heures, elle étoit de 1,798. Ainsi, suivant le raisonnement de mon premier Mémoire, la densité accrue étoit au moins 0,64, au lieu de 0,45, comme je l'avois trouvé d'abord. Mais en me servant d'huile de vitriol encore plus concentrée, dont la gravité spécifique étoit 1,8846, par une suite de mon raisonnement, j'ai trouvé une approximation encore plus grande, & que la densité accrue de l'huile de vitriol, dont la gravité spécifique est 1,819, monte à 0,104, & par conséquent sa gravité spécifique-mathématique est de 1,715.

65 grains de cette huile de vitriol contient, comme je l'ai trouvé d'abord, 3,55 d'acide pur, & le reste d'eau. Ainsi, le poids d'un volume égal d'eau est de 3,79 grains ; & en soustrayant de l'huile de vitriol le poids de l'eau qui entre dans sa composition, l'on trouvera que le poids d'un volume d'eau égal à la partie acide, est de 0,84, & conséquemment que la gravité spécifique de la partie acide pure est 4,226. J'ai construit la Table

190 **OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,**

ci-jointe sur ce principe, & en n'examinant la densité des mélanges qu'au bout de douze heures au moins, & souvent de six heures seulement, lorsque l'huile de vitriol est délayée avec quatre fois son poids d'eau. J'ai maintenu constamment la température de la chambre entre 50 & 60°.

Huile de Vitriol.	Acide.	Eau.	Accroissement de densité.	Détermination mathématique de la gravité spécifique.	Déterminat. physique de la gravité spécifique.
gr.					
1000	—	387,95	,007	1,877	1, 846
1100	—	487,95	,104	1,738	1, 844
1200	—	587,95	,105	1,637	1, 742
1300	—	687,95	,144	1,661	1, 705
1400	—	787,95	,144	1,500	1, 644
1500	—	887,95	,137	1,452	1, 589
1600	—	987,95	,137	1,412	1, 539
1700	—	1087,95	,130	1,379	1, 509
1800	—	1187,95	,124	1,350	1, 474
1900	—	1287,95	,116	1,326	1, 442
2000	—	1387,65	,116	1,304	1, 420
2100	—	1487,95	,112	1,286	1, 398
2200	—	1587,95	,112	1,269	1, 381
2300	—	1687,95	,108	1,254	1, 362
2400	—	1787,95	,114	1,241	1, 345
2500	—	1887,95	,104	1,229	1, 333
2600	—	1987,95	,101	1,219	1, 320
2700	—	2087,95	,096	1,209	1, 307
2800	—	2187,95	,091	1,200	1, 291
2900	—	2287,95	,090	1,192	1, 282
3000	—	2387,95	,090	1,184	1, 274
3100	612,05	2487,95	,090	1,177	1, 267
3200	—	2587,95	,090	1,177	1, 260
3300	—	2687,95	,089	1,164	1, 253
3400	—	2787,95	,084	1,159	1, 243
3500	—	2887,95	,083	1,150	1, 233
3600	—	2987,95	,073	1,149	1, 222
3700	—	3087,95	,073	1,144	1, 217
3800	—	3187,95	,071	1,140	1, 211
3900	—	3287,95	,071	1,136	1, 208
4000	—	3387,95	,071	1,132	1, 204
4100	—	3487,95	,070	1,128	1, 198
4200	—	3587,95	,070	1,125	1, 195
4300	—	3687,95	,070	1,121	1, 191
4400	—	3787,95	,070	1,118	1, 188
4500	—	3887,95	,070	1,115	1, 185
4600	—	3987,95	,070	1,113	1, 183
4700	—	4087,95	,070	1,110	1, 180
4800	—	4187,95	,070	1,107	1, 177
4900	—	4287,95	,070	1,105	1, 175
5000	—	4387,95	,070	1,103	1, 172

Huile de Viniol.	Acide.	Eau.	Accroissement de densité.	Détermination mathématique de la gravité spécifique.	Déterminat. physique de la gravité spécifique.
gr.					
5100	— —	4487,95	,069	1,100	1,169
5200	— —	4587,95	,069	1,098	1,167
5300	— —	4687,95	,069	1,096	1,165
5400	— —	4787,95	,069	1,094	1,163
5500	— —	4887,95	,068	1,092	1,160
5600	— —	4987,95	,067	1,091	1,158
5700	— —	5087,95	,067	1,089	1,156
5800	— —	5187,95	,067	1,087	1,154
5900	— —	5287,95	,065	1,086	1,151
6000	— —	5387,95	,064	1,084	1,148
6100	612,05	5487,95	,064	1,082	1,146
6200	— —	5587,95	,063	1,081	1,144
6300	— —	5687,95	,062	1,080	1,142
6400	— —	5787,95	,062	1,078	1,140
6500	— —	5887,95	,061	1,077	1,138
6600	— —	5987,95	,060	1,076	1,136
6700	— —	6087,95	,060	1,074	1,134
6800	— —	6187,95	,060	1,072	1,132
6900	— —	6287,95	,060	1,070	1,130
7000	— —	6387,95	,059	1,069	1,128

A l'égard de l'acide nitreux, j'ai trouvé aussi que je m'étois trop pressé pour l'examen de sa densité, après le mélange avec l'eau. En faisant usage d'un acide, dont la gravité spécifique étoit 1,474, en n'examinant le mélange que douze heures après, & six heures au moins, lorsque l'acide étoit délayé avec deux fois son poids d'eau, ou au-delà, par une suite de mon raisonnement, j'ai trouvé que la gravité spécifique de l'acide nitreux pur, étoit 5,530.

Espirit de Nitre.	Acide.	Eau.	Accroissement de densité.	Détermination mathématique de la gravité spécifique.	Déterminat. physique de la gravité spécifique.
gr.					
900	— —	507	— —	1,557	1,557
1000	— —	607	— —	1,474	1,474
1100	— —	707	,035	1,413	1,448
1200	— —	807	,056	1,367	1,423
1300	— —	907	,065	1,329	1,394
1400	393	1007	,065	1,298	1,363
1500	— —	1107	,077	1,273	1,350
1600	— —	1207	,082	1,251	1,333
1700	— —	1307	,082	1,233	1,315
1800	— —	1407	,083	1,217	1,300

Esprit de Nitre.	Acide.	Eau.	Accroissement de densité.	Détermination mathématique de la gravité spécifique.	Déterminat. physique de la gravité spécifique.
1900	---	1507	,083	1,204	1,287
2000	---	1607	,096	1,191	1,269
2100	---	1707	,088	1,181	1,254
2200	---	1807	,071	1,176	1,247
2300	---	1907	,068	1,162	1,230
2400	---	2007	,068	1,154	1,222
2500	---	2107	,067	1,147	1,214
2600	---	2207	,065	1,141	1,206
2700	---	2307	,063	1,135	1,198
2800	---	2407	,061	1,129	1,190
2900	---	2507	,058	1,124	1,182
3000	---	2607	,055	1,120	1,175
3100	---	2707	,054	1,116	1,170
3200	---	2807	,054	1,111	1,165
3300	---	2907	,053	1,108	1,161
3400	---	3007	,052	1,104	1,156
3500	---	3107	,050	1,101	1,151
3600	393	3207	,048	1,098	1,146
3700	---	3307	,047	1,095	1,142
3800	---	3407	,045	1,092003	1,137
3900	---	4507	,043	1,089	1,132
4000	---	3607	,040	1,087	1,127
4100	---	3707	,037	1,085	1,122
4200	---	3807	,035	1,083	1,118
4300	---	3907	,034	1,080	1,114
4400	---	4007	,032	1,078	1,110
4500	---	4107	,029	1,077	1,106
4600	---	4207	,027	1,075	1,102
4700	---	4307	,025	1,073	1,098
4800	---	4407	,022	1,072	1,094
4900	---	4507	,020	1,070	1,090
5000	---	4607	,018	1,068	1,086
5100	---	4707	,015	1,067	1,082
5200	---	4807	,012	1,066	1,078
5300	---	4907	,008	1,066	1,074

Les expériences précédentes ont été faites à une température, entre 50 & 60°. de Farenheit. Mais comme on peut soupçonner que la densité des acides ci-dessus est considérablement altérée par une grande différence dans les degrés de température, j'ai tâché de trouver la quantité de cette altération, & de calculer quelle seroit la densité à 55°, afin de déterminer par-là les quantités d'acide & d'eau.

En conséquence, j'ai pris de l'esprit de nitre déphlogistiqué; j'ai examiné

miné sa gravité spécifique à différents degrés de chaleur, & l'ai trouvée comme ci-après.

	Degrés.	Gravité spécifique.
à	{	30 1,4650
		46 1,4587
		86 1,4302
		120 1,4123

Par conséquent, l'expansion totale de cet esprit de nitre, depuis le 30° degré, jusqu'au 120°, c'est-à-dire, par une chaleur de 90 degrés, a été de 0,527; car 14650 — 1,4123 = 0,527, par où l'on voit que les dilatations sont à-peu près proportionnelles aux degrés de chaleur: car, suivant la première dilatation de 30 à 46 degrés, c'est-à-dire, pour 16° de chaleur, 90 : 0,0527 :: 16 : 0,0093. Mais ces 16° de chaleur n'ont produit effectivement qu'une dilatation de 0,0063; de sorte que la différence du calcul & de l'observation n'est que $\frac{30}{10000}$.

Différence qui n'est d'aucune conséquence dans le cas présent, & qui pourroit provenir de l'immersion dans la liqueur d'une boule froide de verre remplie de mercure. C'est le solide que j'emploie pour déterminer la gravité spécifique des liquides. Dans le cas suivant, la différence est encore moins grande; car 90 : 0,0527 :: 56 : 0,0327. Mais 56° de chaleur ont produit effectivement une dilatation de 0,0348: car 1,4650 — 1,4302 = 0,0348; de sorte que la différence du calcul est seulement de $\frac{21}{10000}$.

J'employai ensuite un autre esprit de nitre, dont la gravité spécifique étoit

	Degrés.	Gravité spécifique.
à	{	34 1,4750
		49 1,4653
		150 1,3792

Les expansions sont encore ici presque proportionnelles aux degrés de chaleur; car 116° de chaleur (différence entre 34 & 150) produisent une expansion de 0,0958, & 15 degrés de chaleur (différence entre 34 & 49) produisent une expansion de 0,0097; & par le calcul, 0,0123.

Il n'y a donc effectivement ici de différence que de $\frac{26}{10000}$.

Nous voyons, par ces expériences, que plus l'esprit de nitre est fort, plus il est expansible au même degré de chaleur; car si, dans la dernière expérience, l'expansion de l'esprit de nitre étoit en proportion de celui

de la première, sa dilatation à 116° degré de chaleur devroit être de 0,0679, au lieu qu'elle est de 0,0958.

Comme la dilatation de l'esprit de nitre est beaucoup plus grande au même degré de chaleur que celle de l'eau, & qu'il n'est composé que d'acide & d'eau, il en résulte clairement que sa plus grande dilatabilité ne doit être attribuée qu'à la partie acide. Ainsi, plus l'esprit de nitre contient d'acide, plus sa dilatabilité est grande; c'est pourquoi, nous pouvons supposer que la dilatation de l'esprit de nitre est proportionnelle à celles de la quantité d'eau & de la quantité d'acide qu'il contient: mais, indépendamment de ce résultat simple, l'attraction mutuelle de l'acide & de l'eau fait qu'ils occupent un moindre espace que la somme de leurs volumes réunis; condensation que j'ai donc appelée *densité accrue*. En y ayant égard, nous pouvons considérer la dilatation de l'esprit de nitre comme égale à celles des quantités d'eau & d'acide qu'il contient, moins la condensation qu'ils acquièrent par leur attraction mutuelle; & cette règle convient à tous autres composés hétérogènes.

Pour trouver les quantités d'acide & d'eau dans l'esprit de nitre, dont la gravité spécifique a été déterminée à des degrés de température différents de ceux pour lesquels la Table a été construite, par exemple, 54, 55 ou 56 de Fahrenheit, la méthode la plus sûre est de chercher combien cet esprit de nitre est condensé ou raréfié par un moindre ou plus grand degré de chaleur; puis, par une règle de proportion, l'on juge quelle seroit sa densité à 55° . Mais si l'on ne peut faire cette expérience, on approchera très-près de la vérité, en prenant $\frac{10}{1000}$ pour 15° de chaleur au-dessus ou au-dessous de 55° de Fahrenheit, quand la gravité spécifique de l'esprit est entre 1,400 & 1,500, & $\frac{8}{1000}$ quand elle est entre 1,400 & 1,300.

Quant à l'huile & à l'esprit de vitriol, j'ai trouvé les dilatations excessivement régulières, probablement à raison d'une substance blanche étrangère qui s'y trouve plus ou moins dissoute ou suspendue, suivant que la liqueur est plus ou moins étendue. Je n'ai pas voulu séparer cette substance, parce que mon intention étoit d'en éprouver la densité dans l'état où on l'emploie communément. En général, j'ai trouvé que 15° de chaleur occasionnent une différence d'environ $\frac{8}{1000}$ dans sa gravité spéci-

fique, quand elle n'exécède pas 1,800, & de $\frac{3}{1000}$, quand la gravité spécifique est entre 1,400, & 1,300. Sa dilatation est plus grande que celle de l'eau, & d'autant plus grande, que l'huile ou l'esprit de vitriol est plus concentré. Les dilatations de l'esprit de sel sont presque propor-

tionnelles aux degrés de chaleur, comme il paroît par la Table suivante.

Degrés.	Gravité spécifique,
33	1,1916
54	1,1860
66	1,1820
128	1,1631

Il faudroit donc ajouter ou soustraire pour 21° au-dessus ou au-dessous de 55°, pour réduire au 55° degré pour lequel la proportion d'acide & d'eau a été calculée. La dilatabilité de cet acide est beaucoup plus grande que celle de l'eau, & même que celle de l'acide nitreux de même densité.

Je vais maintenant examiner la quantité d'acide pur nécessaire au point de saturation des différentes substances avec lesquelles ils s'unissent.

De l'Alkali minéral.

Celui que j'ai employé, m'a été donné par M. Turner, qui, par un procédé particulier & très-ingénieur, le retire du sel commun, & dans sa plus grande pureté. J'ai rendu une portion de cet alkali assez caustique par le procédé usité; & après avoir évaporé jusqu'à parfaite siccité une once de cette solution caustique, j'ai trouvé qu'elle contenoit 20,25 grains de matière solide. J'étois assuré que la partie aqueuse étoit la seule qui se fût évaporée, parce que la solution ne contenant que très-peu d'air fixe, il eût fallu, pour le dissiper, une chaleur beaucoup plus forte que celle que j'y avois appliquée. J'ai dissous immédiatement cet alkali sec dans deux fois son poids d'eau; & après l'avoir saturé avec de l'acide vitriolique étendu, j'ai trouvé qu'il contenoit 2,25 grains d'air fixe: car ce poids manquoit à celui de l'eau, de l'alkali & de l'esprit de vitriol employés.

J'ai trouvé que la quantité d'acide vitriolique pur, nécessaire pour saturer 100 grains d'alkali minéral pur, étoit de 60 à 61 grains. La solution ainsi formée & saturée; après l'évaporation, jusqu'à siccité parfaite, pèse 36,5 grains, dont 28,38 seulement sont d'acide & d'alkali, le reste d'eau, c'est-à-dire 8,12 grains.

Ainsi, 100 grains de sel de Glauber parfaitement sec, contiennent 29,12 grains d'acide vitriolique pur, 48,6 d'alkali pur, & 22,28 d'eau. Mais le sel de Glauber cristallisé contient une plus grande proportion d'eau; car 100. grains de ces cristaux, chauffés jusqu'au rouge, ont perdu 55 grains de leur poids. Je suppose que cette perte provient uniquement de l'évaporation de la partie aqueuse, & que les 45 grains restans con-

tiennent de l'alkali, de l'eau & de l'acide dans la même proportion que les 100 grains de sel de Glauber parfaitement sec; ainsi, ces 45 grains contiennent 13,19 grains d'acide vitriolique, 21,87 d'alkali fixe, & 9,54 d'eau.

Conséquemment, 100 grains de sel de Glauber cristallisé contiennent 13,19 d'acide vitriolique, 21,87 d'alkali, & 64,94 d'eau.

J'ai saturé aussi cet alkali avec l'acide nitreux déphlogistiqué, & j'ai trouvé que 100 grains de cet alkali ont pris 57 grains d'acide nitreux pur dans l'expérience sur laquelle je compte le plus. Mais, dans plusieurs expériences, cette quantité a varié de quelques grains de plus, tantôt 3, tantôt 6; d'où je conclus que la proportion de cet acide nécessaire à la saturation de l'alkali, est à-peu-près la même que celle de l'acide vitriolique. Supposons cette quantité de 57 grains; alors 100 grains de nitre cubique parfaitement sec, contiennent 30 grains d'acide, 52,18 d'alkali, & 17,82 d'eau. Mais le nitre cubique cristallisé contient un peu plus d'eau; car 100 grains de ces cristaux perdent environ 4 grains par un dessèchement doux. Ainsi, 100 grains de ce sel cristallisé contiennent 28,8 d'acide, 50,09 d'alkali, & 21,11 d'eau.

100 grains de cet alkali exigent de 63 jusqu'à 66 ou 67 grains d'acide marin pur. Peut-être la raison de cette variété vient-elle de l'excessive difficulté d'atteindre le vrai point de saturation. En supposant que ce soit 66 grains, alors 100 grains de sel commun parfaitement sec contiennent environ 35 grains d'acide pur, 53 d'alkali, & 13 d'eau. Ainsi, 100 grains de ces cristaux contiennent 33,3 d'acide, 50 d'alkali, & 16,7 d'eau.

Pour trouver la proportion d'air fixe, d'alkali & d'eau contenue dans l'alkali minéral cristallisé, j'ai dissous 200 grains de ces cristaux dans 240 grains d'eau. La solution a été saturée par une quantité d'esprit de nitre, qui contenoit 40 grains d'acide nitreux pur; d'où je conclus que ces 200 grains d'alkali contenoient 70 grains d'alkali réel. La solution saturée pesoit 40 grains moins que la somme de son poids, & de celui de l'esprit de nitre que j'y ai ajouté; par conséquent, elle a perdu 40 grains d'air fixe. Ainsi, le surplus du poids des cristaux (c'est-à-dire, 90 grains) doit être de l'eau; conséquemment, 100 grains de ces cristaux contiennent 35 grains d'alkali, 20 d'air fixe, & 45 d'eau.

Cette proportion, singulièrement par rapport à l'alkali, est très-différente de celle qu'ont trouvée MM. Bergmann & Lavoisier; ce que j'attribue à ce qu'ils ont employé de la soude récemment cristallisée. La mienne l'étoit depuis quelques mois, & probablement avoit perdu beaucoup d'eau & d'air fixe, par l'évaporation; d'où suit l'altération dans toutes les proportions. Suivant les Physiciens, 100 grains de cet alkali contiennent 80 grains d'air fixe.

J'ai trouvé que la gravité spécifique de l'alkali minéral cristallisé étoit dans l'air de 1,421.

De l'Alkali volatil.

Il n'est pas possible, par les anciennes méthodes chymiques, de trouver les proportions des principes constituants de l'alkali volatil fluor ou concret, parce que s'il est possible d'en séparer l'air fixe, il ne l'est pas également d'en séparer l'eau, à raison de son extrême volatilité. Ainsi, pour trouver cette proportion, il faut recourir aux expériences du Docteur Priestley, qui, par une nouvelle analyse, produit cet alkali dégagé d'acide aérien & d'eau sous forme d'air.

Dans le troisième volume de ses Observations, page 294, il nous apprend que 1,6 mesure d'air alkalin est saturée par une mesure d'air fixe. Supposons que la mesure contienne 100 pouces cubiques : alors 185 pouces cubiques d'air alkalin en prennent 100 d'air fixe. Mais 185 pouces cubiques d'air alkalin pèsent moyennement 42,55 grains, & 100 pouces cubiques d'air fixe pèsent 57 grains : donc 100 grains d'alkali volatil pur, dépouillé d'eau, en prennent 134 d'air fixe.

En dégageant l'acide aérien d'une partie de cet alkali dans l'état concret, & formé par sublimation, j'ai trouvé que 100 grains en contenoient 53 d'air fixe ; & par conséquent, d'après le raisonnement précédent, 39,47 d'alkali réel, & 7,53 d'eau.

En saturant une solution de cet alkali avec les acides vitrioliques nitreux & marin, j'ai trouvé que 10 grains de l'alkali pur prenoient 106 grains d'acide vitriolique pur, 115 grains d'acide nitreux, & 30 d'acide marin.

La gravité spécifique de l'alkali volatil concret dans l'air, 1,4076.

Je n'ai pas pu déterminer la proportion de l'eau dans les différents sels ammoniacaux, à raison de leur volatilité ; mais je crois qu'elle y est en très petite quantité, puisque l'alkali volatil & l'air fixe cristallisent sans le secours de l'eau, quand ils sont tous deux dans l'état de gaz.

De la Terre calcaire.

J'ai d'abord dissous cette terre dans l'acide nitreux ; & en faisant état de la perte d'air & de la quantité d'eau mentionnée plus haut, j'ai trouvé que 100 grains de terre pure prennent 104 grains d'acide nitreux pur. Au lieu de dissoudre la terre immédiatement dans l'acide vitriolique, j'ai précipité la solution dans l'acide nitreux par l'acide vitriolique versé peu-à-peu, & j'ai trouvé qu'il ne falloit pour cela que 91 à 92 grains d'acide vitriolique pur.

Pour dissoudre 100 grains de cette terre pure, il faut 112 grains d'acide marin. La dissolution, qui d'abord est sans couleur, devient verdâtre avec le temps. Le gyps naturel varie dans ses proportions d'acide, de

terre & d'eau. 100 grains en contiennent 32 à 34 d'acide, autant de terre, & 26 à 32 d'eau. Le gyps artificiel contient 32 parties de terre, 29,44 d'acide, & 38,56 d'eau. Quand il est bien séché, il perd environ 24 parties d'eau, & contient par conséquent 42 parties de terre, 39 d'acide, & 19 d'eau.

100 grains de sélénite nitreuse, soigneusement séchée, en contiennent 33,28 d'acide, 32 de terre, & 34,72 d'eau. 100 grains de sélénite marine, bien séchée, de manière à ce qu'il ne s'évapore point d'acide, en contiennent 42,56 d'acide, 38 de terre, & 19,44 d'eau.

De la Magnésie ou Terre muriatique.

Cette terre, parfaitement sèche & dégagée d'air fixe, n'a pu se dissoudre sans chaleur dans aucun des acides (minéraux) à la température de l'atmosphère. L'acide nitreux le plus fort n'a pas produit sur elle aucun effet en vingt-quatre heures; mais à une chaleur de 180 degrés, ces acides étendus de quatre ou six fois leur quantité d'eau, l'attaquent sensiblement. Mais comme il se dissipe par la chaleur beaucoup de ces acides, je n'ai pu juger de la quantité exacte d'acide nécessaire pour en dissoudre une quantité donnée, qu'en précipitant les solutions par une autre substance, dont la propriété de prendre les acides en certaine proportion étoit déjà connue. Je me suis servi pour cela d'un alkali végétal assez caustique. Par cette méthode, j'ai trouvé que 100 grains de magnésie pure prennent 125 grains d'acide vitriolique pur, 132 grains d'acide nitreux, & 140 d'acide marin. Aucune de ces dissolutions n'a rougi les couleurs bleues végétales; toutes paroissent contenir quelque chose de gélatineux. La dissolution dans l'acide marin est devenue verdâtre au bout de quelque temps.

100 grains de sel d'epsom parfaitement sec contiennent 45,67 d'acide vitriolique pur, 36,54 de terre pure, & 17,83 d'eau; mais 100 grains de sel d'epsom cristallisé en perdent 48 en se desséchant, & n'en contiennent par conséquent que 23,75 d'acide, 19 de terre, & 57,25 d'eau. Le sel d'epsom commun contient un excès d'acide; car sa dissolution rougit les couleurs bleues végétales.

100 grains de nitre de magnésie bien desséché, en contiennent 35,64 d'acide, 27 de terre pure, & 37,36 d'eau.

La dissolution de muriate de magnésie ne peut être bien desséchée, sans perdre, en même temps que l'eau, beaucoup de son acide.

La gravité spécifique de la magnésie pure est 2,3296.

De la Terre de l'Alun ou Terre argilleuse.

J'ai trouvé que cette terre contenoit environ 26 pour cent d'air fixe;

quoique je l'eusse tenue rouge au feu pendant demi-heure. Ceci m'a surpris d'autant plus, que la plupart des Auteurs disent qu'elle en contient à peine. Elle se dissout dans les acides avec une effervescence modérée jusqu'au 220° degré de chaleur. J'ai trouvé ensuite le poids de la dissolution plus léger dans la proportion ci-dessus, que n'étoit celui des quantités employées.

Pour dissoudre 100 grains de cette terre, non compris l'air fixe, il faut 133 grains d'acide vitriolique pur. J'ai fait cette dissolution dans un esprit de vitriol très-étendu, dont la gravité spécifique étoit 1,093, & dont la proportion de l'acide à l'eau étoit à-peu-près comme 1 est à 14. Cette dissolution contenoit un léger excès d'acide; car elle changeoit les couleurs bleues végétales en un rouge brun: mais elle cristallisoit par le refroidissement, & les cristaux avoient la forme de l'alun; de sorte que j'imagine que ce sont à-peu-près là les proportions de l'acide & de la terre dans l'alun. Cependant il n'y avoit pas assez d'eau pour former des cristaux considérables. Comme cette dissolution contenoit un excès d'acide, j'y ajoutai de la terre; mais je ne pus empêcher qu'elle teignît en rouge le papier bleu, jusqu'à ce qu'il formât un sel insoluble, c'est-à-dire, qui exige une quantité excessive d'eau pour être dissous; & quoiqu'une partie fût devenue insoluble, l'autre retint toujours un excès d'acide: aussi dans le même temps & à-la-fois, une partie se trouve supersaturée de terre, & l'autre d'acide, si toutefois le changement en rouge du papier bleu est une marque de l'excès d'acide; ce qui, dans ce cas, paroît douteux.

100 grains d'alun parfaitement sec, contiennent 42,74 d'acide, 32,14 de terre, & 25,02 d'eau; mais l'alun cristallisé perdant 44 pour cent par la dessiccation, 100 grains en contiennent donc 23,94 d'acide, 18 de terre, & 58,06 d'eau.

100 grains de cette terre pure prennent, autant que j'en puis juger, 153 grains d'acide nitreux pur. La dissolution rougit toujours les végétaux bleus: mais après l'addition de cette quantité de terre pure, j'ai cru qu'il pouvoit s'être formé un sel insoluble. La dissolution, après le refroidissement, s'est troublée, & cinq cents fois son poids d'eau n'ont pu la dissoudre (de nouveau). Pour dissoudre la même quantité de terre pure, il faut 173 47 grains d'acide marin, & la dissolution rougit toujours les couleurs bleues végétales: il s'est ensuite formé un sel insoluble; mais le commencement de la formation de ce sel est très-difficile à appercevoir dans le cas actuel & dans le précédent.

La gravité spécifique de la terre argilleuse, contenant 25 pour cent d'air fixe, est 1,9901.



A P P E R Ç U

SUR LA MINÉRALOGIE DU DAUPHINÉ;

Par M. DE BOURNON, *Lieutenant des Maréchaux de France à Grenoble.*

LE desir de satisfaire aux sollicitations de plusieurs de mes amis, joint à celui de faire connoître avec quelque exactitude les richesses minéralogiques d'une Province négligée pendant très-long-temps, & cependant si intéressante à connoître, m'a décidé à livrer au jour cet apperçu, qui, à l'origine, n'étoit destiné qu'à être placé en tête du Catalogue de la partie minéralogique de mon Cabinet, principalement formé des productions de cette Province. M'étant d'ailleurs occupé sur-tout à rassembler tout ce que le Dauphiné pouvoit offrir de variétés en ce genre, ma Collection peut être regardée comme la plus complete qui en ait encore été faite jusqu'à ce moment. Je suis loin cependant de prétendre pouvoir faire connoître toutes les variétés que cette Province intéressante renferme. Soit à raison de ce qu'on s'est occupé d'elle fort tard, soit à raison des difficultés que présentent ses montagnes très-élevées, & souvent inabordables, à l'exception de quelques petits cantons isolés particuliers des montagnes; le seul qui commence à être un peu connu, est un arrondissement en demi-cercle de quatre à cinq lieues autour du Bourg d'Oisan.

Combien cependant les différentes richesses que ce canton a fournies & fournit encore tous les jours, sur-tout en Lithologie, ne doivent-elles pas faire regretter l'ignorance où l'on est sur une grande partie du reste! & avec quelle satisfaction ne doit-on pas voir la révolution qui a tourné de ce côté les connoissances en Dauphiné, & principalement à Grenoble, où de nouveaux Cabinets se forment tous les jours (1)! Encore quelques années, & sans doute nous serons loin alors d'articuler les mêmes regrets.

(1) Cette révolution doit être principalement attribuée à l'établissement presque magique de la Bibliothèque publique de Grenoble, joint à celui d'un Cabinet d'Histoire Naturelle, qui reçoit tous les jours un accroissement considérable, par le zèle actif & éclairé du Père Ducros, aux soins duquel il est confié. Il seroit à désirer, pour le progrès des connoissances, que toutes les Capitales eussent un pareil établissement.

Une des propriétés qui distingue sur-tout la Province de Dauphiné , & qui est bien faite pour être appréciée par le vrai Naturaliste , est de présenter habituellement en décomposition une grande partie des substances tant minéralogiques que lithologiques qu'elle renferme. De quelle ressource en effet ne peuvent pas être ces décompositions simples & naturelles opérées par la Nature elle-même sur les différentes substances , au Naturaliste Chymiste qui les suit attentivement , & peut y joindre les divers aperçus que lui fournissent ses analyses particulières ! C'est sur-tout par ce concours des opérations de l'Art & de la Nature , que nous pouvons espérer de soulever de temps en temps un petit coin du voile qui couvre cette Nature si souvent impénétrable ; mais gardons-nous bien de vouloir le déchirer. Tel effort qui ne plaît que trop souvent à notre amour-propre , convient peu à la modestie & à la simplicité de la Nature , qui s'en venge d'ordinaire , en nous faisant prendre pour vérités des illusions , qui , tôt ou tard , se montrent sous leur véritable aspect.

A l'exception de l'étain dans les métaux & du bismuth dans les demi-métaux , on trouve en Dauphiné des traces de tous les autres. Il est vrai cependant que plusieurs d'entr'eux n'ont offert jusqu'ici que des échantillons propres à enrichir les Cabinets ; mais dont la rareté ou le peu de suite n'a pu jusqu'à présent servir de base à aucune spéculation pour l'exploitation. Les seules mines qui , jusqu'à présent , aient été exploitées avec avantage , sont celles d'argent , de fer & de plomb ; encore de ces mines , les seules sur lesquelles on puisse raisonnablement former une spéculation fondée , sont les mines de fer , celles-ci se présentant pour l'ordinaire en vrais filons bien suivis , tandis que les autres ne se présentent presque jamais que par couches , qui souvent abandonnent le Mineur dans l'instant où il croit avoir lieu de former le plus d'espérance : ce qui est dans le cas de le peiner d'autant plus , que ces couches n'ayant pour l'ordinaire aucun rapport les unes avec les autres , lorsqu'une d'elles est ainsi épuisée , il ne peut attendre que du hasard seul , & de la constance de son travail , la découverte d'une autre , qui peut-être le quittera encore plus promptement que n'avoit fait la première. Telles sont , par exemple , les mines d'argent de Monsieur . à Allemond , sur lesquelles il est impossible de rien statuer , ni sur la durée , ni sur le profit annuel de l'exploitation.

Les autres métaux se rencontrent çà & là en nombres d'endroits des montagnes de Dauphiné ; mais ils n'y forment que des rognons isolés , ou des veines , qui s'annonçant d'abord assez richement , s'appauvrissent peu-à-peu , & finissent même souvent par disparaître , sans espoir d'aucun retour.

Or. Le Dauphiné est la seule Province qui renferme une mine d'or en filon bien réglé. Cette mine , qui appartient à *Monsieur* , est située à la

Gardette, dans les montagnes de l'Oïfan, à une demi-lieue du Bourg de ce nom, & environ neuf de Grenoble.

Jusqu'à présent cette mine, quoiqu'une de celles qui se rencontrent assez rarement en cette Province en filon bien réglé, n'a fourni que quelques morceaux, qui n'étant point en assez grande quantité pour mériter les frais d'une exploitation en grand, sont vendus aux Naturalistes au profit de *Monsieur*, par M. Schreiber, Directeur de la concession de ses mines en Dauphiné.

Le filon de cette mine est un quartz grenu, souvent cristallisé dans les cavités qu'il présente, & intéressant par les différentes substances qu'il renferme : on y voit souvent du schorl noir en faisceaux divergents, de la galène, de la mine d'argent grise, du bleu & vert de cuivre, & sur-tout beaucoup d'ochre martial. Mais une substance qui augmente encore l'intérêt de cette mine, & qui se rencontre rarement ailleurs dans cet état, c'est la chaux de plomb, ou massicot natif cristallisé, dont la forme est prismatique aiguillée. Il est fâcheux que ces aiguilles trop déliées ne permettent pas d'en pouvoir saisir assez bien la forme, pour pouvoir prononcer dessus.

La mine d'or est disséminée dans quelques parties de ce filon, soit en petites feuilles, soit en petits filets capillaires, &c. A en juger par l'ochre martial dont cette mine est accompagnée, & la grande quantité de pyrites cuivro-martiales qui s'y rencontrent aussi, & qui toutes sont aurifères, il paroît qu'on en doit rapporter la formation à la décomposition de ces mêmes pyrites. Il ne seroit pas étonnant, d'après cela, qu'on trouvât dans quelques autres endroits de ces montagnes quelques mines pareilles à celle-ci, la plus grande partie des pyrites qu'on y rencontre donnant de légers indices de ce métal rare & précieux (1).

Argent. L'argent, combiné avec différentes substances métalliques, se rencontre dans une grande partie des mines de Dauphiné. Presque toutes les mines de plomb contiennent quelqu'indice d'argent, & on le retrouve encore dans les mines de fer; toutes ces mines, tant celles d'Allevard, que celles de Vizilles & d'Articole, contenant en grande quantité l'espèce de pyrite cupro-martiale, tenant argent ou mine de cuivre, & mine d'argent grise. Mais la seule mine qui soit proprement mine d'argent, & soit exploitée comme telle, est la mine d'argent de *Monsieur*, à Allevard. Cependant il paroît, par les restes de quelques anciens travaux, qu'il y en a eu jadis plusieurs autres. Telles sont, par exemple, les an-

(1) Suivant les essais que m'a dit en avoir faits M. Schreiber, à qui l'intérêt de ces mines est confié. Il ne pouvoit être en meilleures mains qu'en celles de ce Minéralogiste éclairé, qui joint à une grande modestie les connoissances les plus étendues dans l'exploitation des mines.

ciennes fouilles faites à Huez, près du Bourg-d'Oisan, qui paroissent avoir eu pour objet la mine de cuivre gris tenant argent, dont on retrouve encore quelques morceaux intéressants dans les déblais.

La mine d'argent d'Allemond est située dans la montagne au-dessus du Village de ce nom, à environ sept lieues de Grenoble. Cette montagne, qu'on nomme les Chalanches, fait partie de la grande chaîne située à l'est de Grenoble. La mine d'argent est placée sur le revers de cette chaîne, dont le genre de pierre est de kneiff, tandis que celui de la partie regardant la plaine de Grésivaudan est en plus grande partie de schiste calcaire. La gangue de cette mine est calcaréo-martiale. Nous avons déjà vu que la gangue de la mine d'or étoit aussi martiale, & je crois que ces deux mines ont beaucoup de rapport, par la manière dont elles se sont formées. De même que la mine d'or paroît être due à la décomposition de pyrites aurifères, ici la mine d'argent paroît devoir son origine à la décomposition de pyrites argentifères, ou de la mine de cuivre gris tenant argent. Ce qui tendroit à le faire présumer, est la manière irrégulière avec laquelle elle est disséminée dans cette montagne, où il existe très-peu de filons, & où presque tout est couches, n'ayant aucunes suites & parfaitement indépendantes les unes des autres : d'ailleurs cette mine, qui fournit beaucoup d'argent natif capillaire, a toujours cet argent accompagné de beaucoup d'ochre martial, & l'on fait que la pyrite cupromartiale, ou mine de cuivre gris tenant argent, donne souvent, par sa décomposition, naissance à l'argent natif capillaire. Or, il n'y a aucune difficulté d'imaginer qu'il y ait eu dans cet endroit un amas considérable de mine de cuivre gris tenant argent, qui se fera décomposée. Cette supposition est d'autant plus dans le cas de se faire, que la mine d'argent des Chalanches est presque adossée aux montagnes d'Alleverd, situées à la partie de cette chaîne qui regarde l'ouest, & que les mines de fer spathiques de ces montagnes contiennent abondamment cette mine de cuivre argentifère. Les mines de fer d'Articole, situées sur le même rideau que la mine d'argent, & à environ une lieue de distance, sont dans le même cas. On retrouve encore cette même mine de cuivre dans les mines de fer de Vizilles, situées à la partie ouest de la même chaîne, & à environ cinq lieues au sud des Chalanches; & l'espace qui sépare ces deux mines, montre aussi dans plusieurs endroits la même substance. L'origine de la mine d'argent d'Allemond, par la décomposition d'un amas de mine de cuivre gris tenant argent, ne seroit donc pas hors de vraisemblance.

La mine d'argent d'Allemond est peut-être une de celles de cette substance qui a fourni le plus abondamment de variétés intéressantes, propres à instruire les Naturalistes & à orner leurs Cabinets. Otez la mine d'argent blanche antimoniale, elle a fourni toutes les autres variétés con-

nues (1), & la plupart du temps dans un état de décomposition plus intéressante pour les vrais Naturalistes que les morceaux choisis & flatant la vue, qui seuls sont admis dans nombre de Cabinets; & ôtez les morceaux d'argent natif qui se sont trouvés en grande quantité dans cette mine, elle a fourni peu de morceaux de ce genre. Mais ce qui est dans le cas d'étonner, c'est qu'elle n'a présenté de cristallisations marquées dans aucune de ces variétés. J'ai cependant un petit morceau de mine d'argent rouge en cristaux presque imperceptibles, venant de cette mine; mais c'est le seul morceau cristallisé sortant des Chalanches que j'aie encore vu.

Une des variétés faites pour tenir le premier rang dans cette mine, est celle connue sous le nom de mine de cobalt vitreuse noire: elle est extrêmement riche, & presque habituellement traversée par une très-grande quantité d'argent natif en petits filets capillaires ou en végétation; souvent même ces morceaux sont si riches, que le simple frottement suffit pour leur faire prendre le brillant de l'argent. Cette variété s'est rencontrée en grande abondance dans les premiers temps de l'exploitation de cette mine: elle y est moins commune aujourd'hui.

Cuivre. Le cuivre est très-abondamment répandu dans les montagnes du Dauphiné, mais jusqu'à ce moment, il n'y en a aucune mine en exploitation: il paroît même, par le peu de suite qu'ont les petites veines de ce métal, qui ne tardent pas à s'appauvrir & même à disparaître tout-à-fait, qu'aucun des endroits connus où il se trouve ne pourroit être exploité avec avantage. Cependant cette Province fournit en échantillons la plus grande partie des variétés connues (2), dont plusieurs peu communes, telles que la malachite brune & la mine de cuivre noire, désignée par Gellert sous la phrase: *minera cupri nigra, scoriis vitresactis, similis aut piccum nigrum referens*. Cette substance fournit aussi de beaux échantillons en décomposition, & cette propriété, qui paroît attachée spécialement aux mines de Dauphiné, en augmente de beaucoup l'intérêt.

Fer. Peu de Provinces sont aussi riches en mines de fer, & renferment une aussi grande quantité de variétés que le Dauphiné: on y trouve absolument toutes celles qui sont connues, à l'exception de la mine de fer octaèdre; encore l'ai-je rencontrée en petits cristaux disséminés, dans un marbre calcaire primitif des montagnes du Valgodemar (3). Mais les plus intéressantes de ces mines, eu égard à l'excellent fer qu'elles produisent, & à leur abondance, qui fait un objet de richesse pour le pays,

(1) M. Schreiber m'a montré quelques morceaux de mine d'argent cornée qu'il a trouvés dans cette mine.

(2) A l'exception du cuivre natif & de la mine de cuivre vitreuse rouge, j'ai trouvé des échantillons de toutes les autres variétés.

(3) L'Histoire Naturelle doit à M. Villard, Médecin de l'Hôpital Militaire à Grenoble, connu si avantageusement par ses connoissances étendues dans la Botanique,

sont les mines de fer spathiques. Leur exploitation se fait dans trois cantons principaux différens ; dans les montagnes de Vizilles, dans celles d'Allevard & dans celles d'Articole. Ces montagnes font partie de la grande chaîne située à l'est de Grenoble, & sont à quelque distance les unes des autres. Celles de Vizilles sont les plus près de cette Capitale, dont elles ne sont éloignées que de deux fortes lieues. Celles d'Allevard en sont à sept, & ont à peu-près la même distance entre celles de Vizilles & elles ; elles sont toutes deux placées sur la pente de cette chaîne, qui fait face à la vallée de Grésivaudan, dans laquelle Grenoble est situé. Celles d'Articole enfin sont sur le revers de cette chaîne, & opposées à-peu-près à celles d'Allevard.

Ces mines sont très-étendues ; & quoique la plupart soient exploitées depuis plusieurs siècles, elles n'en sont pas moins abondantes. Les montagnes d'Allevard entr'autres pourroient être regardées comme un grand guépier, par la grande quantité de fosses qui sont ouvertes à leur superficie, & les pénètrent à plus ou moins de profondeur. Cependant ces montagnes fournissent toujours abondamment ; & à quelque endroit qu'on les attaque, on est presque sûr d'y trouver un filon. Je viens de dire que les montagnes où sont placées les mines d'Articole sont sur le revers de cette chaîne, & à-peu près opposées à celles d'Allevard. Il paroît donc constant que cette chaîne est pénétrée en cet endroit de mine de fer spathique, dans toute son épaisseur, qui est assez considérable. Si l'on ajoute que les montagnes de cette même chaîne, situées entre celles d'Allevard & de Vizilles, laissent appercevoir de temps en temps sur les deux pentes opposées la même mine de fer spathique, on aura une idée de l'extrême abondance de ces mines, qui régnent sur une étendue d'environ une dizaine de lieues, & une largeur très-considérable, & sont en si grande quantité en certains cantons, tel, par exemple, qu'Allevard, qu'elles paroissent pour ainsi dire former le noyau de la montagne. Ces mines sont mêlées de mine de fer spathique, de mine de fer hépathique due à leur décomposition, & de mine de fer hématite due à une décomposition plus complète, qui les a fait passer à l'état d'ochre, qui ensuite remanié & charrié par les eaux, a été déposé par elles à la manière des stalactites dans les cavités qu'elles ont rencontrées.

Une observation qui peut être intéressante à faire, par l'induction qu'on en peut tirer sur sa formation, c'est que la mine de fer spathique sur la-

celle de ce marbre intéressant qui se trouve dans une montagne de Kneiff, ou roches feuilletées granitoïdes, à l'entrée du Valgodemar, au dessus d'un Village qu'on nomme la Chaux, & à la hauteur d'environ douze cents toises, où il forme un banc d'environ 18 à 20 pieds d'épaisseur, & 45 toises d'inclinaison. Ce marbre, qui est homogène dans le milieu de l'épaisseur du banc, se combine avec les parties constituantes du kneiff, à proportion qu'il se rapproche du rocher formant la masse de la montagne.

quelle les acides n'ont aucun effet, fait une légère effervescence avec eux, lorsque, par sa décomposition, elle est passée à l'état hépathique, & montre même d'une manière très-sensible la progression de cette décomposition, due sans doute à la volatilisation d'une grande partie de l'acide minéralisateur de la mine de fer spathique. Par cette volatilisation, cette mine devient beaucoup plus légère, friable & poreuse. Si, dans cet état, on en plonge un petit morceau dans l'acide nitreux, les parties spathiques de la superficie qui n'ont pas été totalement décomposées & pénétrées par le fer, étant pour ainsi dire mises à nud, ce morceau fera de légères effervescences en quelques points de sa surface, qui cesseront lorsque ces parties seront dissoutes, mais reparoîtront de temps en temps par de petites fusées qui s'élèveront de l'intérieur du morceau, à mesure que l'acide nitreux le pénétrant, attaquera les autres parties calcaires qui y sont disséminées; phénomène qui n'a nullement lieu, lorsqu'en place de ces fragments de la partie hépathique, on plonge dans le même acide nitreux des fragments de la partie du même morceau qui n'a éprouvé aucune décomposition, parce qu'alors les parties spathiques sont trop enveloppées pour que l'acide puisse être directement en contact avec elles.

Parmi les mines de fer de Dauphiné, plusieurs sont intéressantes, soit par leur nature, telles que les mines de fer micacées-grises-magnétiques (1), soit par leur cristallisation, telles que les mines de fer spéculaire en lames, parmi lesquelles on peut en distinguer trois, qui n'ont pas été décrites dans la nouvelle édition de l'intéressant Ouvrage sur la Crystallographie, de M. Romé de l'Isle.

L'une a rapport à la variété 13, citée par cet Auteur, vol. III, pag. 201, Planc. VI, fig. 44 (2): elle n'en diffère qu'en ce qu'habi-

(1) On trouve en Dauphiné deux variétés différentes de ces mines de fer micacées-magnétiques: l'une d'elles a pour gangue un mélange de quartz & de spath séléniteux; les lames en sont très-solides, & la vertu attractive est assez forte pour enlever une aiguille.

L'autre, dont la gangue est de quartz, est en lames très-minces, très-fragiles & très-brillantes, tachetées pour l'ordinaire de petits points rouges, ayant l'éclat du rubis: Sa vertu attractive s'exerce fortement sur le barreau aimanté; mais la répulsive n'a de force que celle nécessaire pour contrebalancer l'action de la mine en elle-même sur le barreau aimanté; de sorte que l'un des pôles attire très-fortement, tandis que l'autre n'a presque aucune action sur le barreau.

(2) Cet Auteur estimable, que je me félicite d'avoir pour ami, & à la complaisance duquel je dois le peu de connoissance que je puis avoir en Crystallographie, par l'honnêteté qu'il a toujours mise, en répondant aux divers éclaircissements que je lui demandois, donne cette variété 13 d'après moi. A cette époque, je ne la connoissois moi-même que par le morceau que j'avois vu à Grenoble dans le Cabinet de M. le Commandeur de Sayve, & j'ignorois d'où il pouvoit venir. Depuis, j'ai acquis deux ou trois morceaux des mines spéculaires des Vosges, qui présentent la même variété, & je ne

tuellement une des pyramides tronquées manque; de sorte qu'on peut regarder ce crystal comme un segment de prisme hexaèdre, dont les bords sont tronqués de biais, d'un côté seulement. Souvent les deux pyramides manquent, & l'on a alors le segment simple du prisme hexaèdre.

La seconde a de même rapport à cette variété 13 du même Auteur; mais les côtés du prisme sont tronqués net par un petit rectangle, & les angles solides des pyramides tronquées le sont de biais; souvent il manque une des pyramides, ainsi qu'à la variété précédente.

La troisième variété est la précédente, à laquelle manquent les deux pyramides tronquées, d'où résulte un segment de prisme dodécaèdre à côtés alternativement larges & étroits.

J'ai toutes ces variétés en cristaux très-bien conservés, & très-bien caractérisés.

Plomb. Les mines de plomb sont, ainsi que la plupart des mines de Dauphiné, répandues çà & là dans les montagnes. Il en est peu d'assez riches & d'assez suivies pour mériter d'être exploitées; quelques-unes cependant le sont pour la fonte de la mine d'argent d'Allemond. Une des principales, & celle qui fournit dans ce moment, est celle de la Grave. La mine de la Fare, située à peu d'élévation dans la montagne des Chalanches, qui est celle où sont les mines d'argent, a aussi donné quelques temps.

À l'exception des mines de plomb vertes & rouges, toutes les autres variétés se rencontrent dans les mines de Dauphiné. La mine de plomb blanche m'a fourni quelques variétés de cristallisation intéressantes. Telle est une variété octaèdre, qui n'a pas été décrite encore, & que m'a fourni un morceau de galène à petites facettes, rendue phosphorique par son mélange intime avec de la blende jaune & rougeâtre venant des environs de Briançon.

La mine de plomb disséminée dans la gangue quartzeuse de la mine d'or de la Gardette, présente aussi une variété, qui jusqu'à présent n'avoit pas été cristallisée; c'est le mallicot natif. Peut-être dans la suite quelques échantillons nous mettront-ils dans le cas de décider la forme de cette cristallisation, qu'il m'a été impossible de déterminer jusqu'à présent. Tout ce qu'il m'a été possible d'en appercevoir, c'est qu'elle est en petites aiguilles prismatiques, allongées & striées longitudinalement, terminées par de petites pyramides très-obtusés.

Étain. Jusqu'à présent il ne s'est rencontré en Dauphiné aucune trace quelconque de mine d'étain.

doute nullement, par le rapport que ce morceau a avec eux, qu'il ne vienne du même endroit.

Le Dauphiné m'a aussi fourni plusieurs morceaux présentant la même variété.

Mercur. Il existe en Dauphiné, dans un canton nommé Saint-Hercy, près de Lamur, à six lieues de Grenoble, une mine de mercure à l'état de cinabre mêlé de galène & de blende; mais si pauvre dans chacune de ces substances, qu'elle ne peut meriter d'être exploitée, & fournit même à peine quelques échantillons pour les Naturalistes. Il paroît cependant, par les diverses traces des fouilles qui y ont été faites, & les déblais qui sont aux environs, qu'elle a été exploitée autrefois, sans doute à raison de la galène qui y est jointe, & qui peut-être y étoit alors plus abondante. Il paroît d'ailleurs qu'elle a fort peu duré.

On a eu, pendant un instant, dans la même Province, l'espoir de posséder une mine plus abondante de cette substance métallique. Il y a quelques années que, dans les travaux qu'occasionna la construction d'un quai à Vienne, on rencontra un tuf pénétré d'une très-grande quantité de petits globules de mercure; mais cet espoir ne tarda guère à s'évanouir: & cette découverte se borna à quelques morceaux qui ont enrichi les Cabinets, & qui sans doute étoient dûs à quelques événements fournis par le hasard, tels, par exemple, que la fracture dans cet endroit de quelques vases renfermant cette substance, &c. &c.

Antimoine. On a été pendant très-long-temps indécis sur la nature d'une substance métallique blanche, à larges facettes, très-brillantes, qui s'est rencontrée plusieurs fois dans les travaux de la mine d'argent d'Allemônd. Elle a d'abord été prise en Dauphiné pour du bismuth, puis pour de l'arsenic testacé, ensuite pour une pyrite arsenicale tenant antimoine. Elle tenoit cette dernière dénomination de M. Sage, d'après un premier essai fait sur cette mine, qui lui avoit fait reconnoître la présence de l'antimoine: mais dans la suite, en ayant eu en sa puissance plusieurs autres échantillons, il fut dans le cas de répéter plus complètement & plus efficacement ses essais, ce qui le conduisit enfin à fixer déterminément la nature de cette substance, qu'il a nommée *mine d'antimoine arsenicale, ou régule d'antimoine natif, mêlé avec très-peu d'arsenic*, dans une grande Lettre qu'il écrivoit à cet égard le 30 Septembre 1781, à M. Schreiber, Directeur des mines de *Monfieur*, en Dauphiné.

Mais une variété qui n'a encore été citée par aucun Auteur jusqu'à présent (1), & qui m'a été fournie par cette mine, est la mine d'antimoine en plumes blanches. On pourroit prendre au premier aspect cette substance pour une chaux blanche d'arsenic, à l'état cristallin natif: mais je possède un morceau de cette mine, qui lève toute incertitude à cet

(1) A l'époque où j'écrivois ces observations, n'avoit point encore paru le Mémoire de M. l'Abbé Mongez le jeune, inséré dans le Journal de Physique, Juillet 1783, page 66. Cet Auteur a très-bien observé la même substance, & je me félicite de m'être rencontré avec lui dans ma manière de penser sur sa nature.

égard, en faisant voir de ces petits faisceaux, dont une partie de la longueur des filers plumeux est à l'état de mine d'antimoine en plumes grises, tandis que l'autre partie est à l'état de mine d'antimoine en plumes blanches (1).

Jusqu'à présent, il ne s'est trouvé aucune mine d'antimoine dans cette Province.

Zinc. Le zinc est une des substances métalliques le plus abondamment répandue en Dauphiné, puisque, indépendamment des blendes qui y sont déjà en grande quantité, les nouvelles découvertes, qui placent au rang des manganèses la substance que M. Romé de l'Isle avoit nommée jadis fleurs de fer, & mine de fer spongieuse, ont considérablement augmenté les richesses de cette Province en cette substance métallique, puisque la plupart des hématites des mines de fer d'Alleverd, de Vizilles & d'Articole sont recouvertes de cette substance spongieuse ou pulvérulente, reconnue maintenant pour manganèse. Comme les mines de fer spathiques de Dauphiné contiennent toutes plus ou moins de zinc, mais toujours en assez grande quantité, il n'est point étonnant que la partie de zinc contenue dans ces mines, lorsqu'elles viennent à se décomposer, s'effleurisse à leur superficie, & produise ces différentes substances, connues aujourd'hui sous le nom de fleurs & de chaux de manganèse. Mais comme on ne sauroit révoquer en doute que les hématites qui accompagnent les mines de fer spathiques de Dauphiné, ne doivent leur origine à la décomposition complète de ces mines, qui, réduites à l'état d'ochre, ont été ensuite remaniées par les eaux, charriées & déposées dans les cavités qu'elles ont rencontrées, il se présente naturellement ici une question, savoir, pourquoi ces hématites contiennent plus de zinc, ou pourquoi, si elles n'en contiennent pas davantage, il s'effleurit plutôt à leur superficie qu'à celle de la mine de fer spathique, & sur-tout de celle qui, par sa décomposition, est passée à l'état de mine de fer hépathique? Car cette variété, nommée aujourd'hui manganèse, se trouve très-rarement sur cette dernière espèce de mine de fer; & lorsqu'elle s'y rencontre, il est fort rare de ne pas y rencontrer aussi la mine de fer hématite. Veut-on adopter la manière de penser de MM. Bergmann & de Morveau, & regarder cette substance & la manganèse en général comme un nouveau demi-métal particulier? manière de penser qui n'a cependant pas encore acquis entre les mains de ces deux célèbres Chy-

(1) M. Romé de l'Isle, parmi plusieurs autres observations intéressantes, m'a mandé, qu'il regardoit cette substance comme étant de véritables fleurs blanches argentines natives d'antimoine: c'est aussi le sentiment de M. l'Abbé Mongez, page 68 du Mémoire cité ci-dessus.

mistes le degré d'évidence nécessaire pour la faire admettre généralement.

La réponse à cette question sera encore plus embarrassante ; car du moins l'existence du zinc est-elle prouvée dans ces mines de fer, au lieu que rien, à l'exception de ces fleurs pulvérulentes, toujours en assez petite quantité, n'annonce ce demi-métal particulier, qui devoit du moins se dévoiler de quelque manière, ainsi que le zinc s'y dévoile souvent par la blende qui les accompagne.

Est-il donc bien décidé que cette substance pulvérulente ne soit pas vraiment une décomposition de l'hématite (1), ainsi que tout sembloit l'annoncer ? & en essayant de répondre à la question que j'ai fait précédemment, ne pourroit-on pas dire que, dans ces hématites, le fer ayant été plus atténué que le zinc, elles contiennent réellement cette substance en plus grande quantité que les mines auxquelles elles doivent leur origine ? Alors il ne seroit pas étonnant que, par la décomposition de ces hématites, qui, je crois, n'est autre chose qu'une simple division de leurs parties, peut-être par la perte de l'eau qui entre dans leur formation, la substance pulvérulente qui en résulte ne peut donner en effet à l'essai un régule de zinc : mais est-il bien prouvé qu'elle ne contienne pas de fer (2) ?

(1) J'ai rencontré très-souvent disséminées sur cette substance spongieuse ou pulvérulente, dans des morceaux de mine de fer d'Allevard, de petites lames de fer micacée grise, dont M. Romé de l'Isle a attribué l'origine à une nouvelle minéralisation, par une union contractée avec le soufre (qui peut être fourni par les décompositions pyriteuses), de l'ochre martiale, des hématites. *Description des minéraux*, page 114.

J'ai nombre de morceaux de l'Isle d'Elbe, où cette régénération de l'hématite est prouvée d'une manière bien séduisante.

(2) C'est à cette substance martiale, connue jadis sous le nom de fleurs de fer, le seul qui puisse, je crois, bien rendre sa nature, que je pense que sont pour l'ordinaire dues les dendrites qui décorent quelquefois si agréablement plusieurs morceaux lithologiques. Ces dendrites se rencontrent en très-grande quantité sur les pierres d'un rocher qu'on exploite à Couzon, près de Lyon, pour la bâtisse de cette Ville ; elles y sont quelquefois très-considérables. J'en possède une qui a près de 9 pouces de longueur, & est formée par une substance noire très pulvérulente, n'ayant absolument aucune consistance, & dont l'épaisseur est de près de 2 lignes. Ces mêmes dendrites recouvrent quelquefois les cristaux de spath calcaire que présentent les cavités de ces pierres, & sont même souvent renfermées dans l'intérieur de ces mêmes cristaux. J'ai un de ces groupes de cristaux, sur lequel s'élèvent de ces petites dendrites, solides, pareilles à celles qu'on rencontre sur les hématites du Comté de Foix, & de Dauphiné. Or, dira-t-on que cette substance appartient ici à un demi-métal particulier, dont il n'existe d'ailleurs aucune autre trace ? On ne peut non plus soupçonner qu'elles appartiennent exclusivement au zinc, dont rien non plus n'annonce l'existence ; mais il est, ce me semble, tout simple de rapporter son origine au fer, dont la présence est annoncée par une mine de fer en grains qui est attenante, & par la couleur même

Parmi les blendes de Dauphiné, plusieurs sont vraiment intéressantes : telles sont , par exemple, les blendes jaunes, phosphoriques au couteau, de Maronne. C'est, à ce que je sache, le seul endroit connu de la France, qui, jusqu'à présent, ait présenté cette propriété dans les blendes, qui d'ailleurs est peu commune, même par-tout ailleurs.

Une charmante variété que fournit aussi cette Province, sont les blendes jaunes, vertes & rougeâtres de la Frey. Le hasard les a fait rencontrer dans cet endroit, situé à trois grandes lieues de Grenoble, sur la route de Briançon, dans la chaîne des montagnes calcaires. En exploitant un rocher pour élargir le dégorgeement du grand lac de la Frey, on a rencontré une veine de cette blende, dont les morceaux sont très-rares, l'exploitation du rocher ayant été peu considérable ; mais je suis très-persuadé que, si l'on vouloit suivre cette veine, elle fourniroit de superbes morceaux. Ceux que j'y ai ramassés ne le cèdent en rien aux plus beaux de ceux qui nous viennent de Scharffenberg, de Ratieborziz, &c. Ils m'ont d'ailleurs fourni deux variétés de cristallisations, qui n'ont pas été décrites dans la savante Crystallographie de M. Romé de l'Isle.

La première est une modification de celle citée par cet Auteur (Variété première, vol. III, pag. 65, Pl. I, fig. 1). C'est le même tétraèdre, dont les angles solides sont tronqués net par un petit triangle, entouré de trois petits trapèzes en biseaux.

La seconde est l'octaèdre cunéiforme (Pl. III, fig 2), tronqué net aux arêtes formées par la réunion des bases des pyramides tétraèdres, d'où résulte l'octaèdre cunéiforme, à prisme court intermédiaire.

Ces morceaux de la Frey sont en outre rendus intéressants par un passage bien caractérisé, que l'on remarque sur plusieurs de cette blende cristallisée à l'état de manganèse noire, friable par décomposition.

Bismuth. Jusqu'à présent, il ne s'est encore rencontré aucune trace de bismuth en Dauphiné. Il est vrai que jadis on croyoit en avoir trouvé dans les mines d'argent d'Allemond ; mais ce qui avoit accredité cette erreur, est celle qui avoit fait prendre pour du bismuth les morceaux de mine d'antimoine arsenicale cités plus haut ; erreur plus pardonnable encore cependant que celle qui avoit en même temps fait regarder le schorl vert, si commun dans cette Province, comme étant aussi une mine de bismuth.

Cobalt. Le seul endroit où l'on ait encore rencontré du cobalt en Dauphiné, est la mine d'argent d'Allemond ; mais outre qu'il n'y est pas d'une bonne qualité, il n'y est pas en assez grande abondance pour for-

de la pierre de roche, qui est d'un jaune foncé, & qui, dissoute dans l'acide nitreux, laisse un résidu ochreux, qui, légèrement phlogistique, par exemple, mis sur une paille rouge, devient attirable au barreau aimanté.

mer un objet de spéculation : il est répandu çà & là avec la mine d'argent, & y est même souvent en décomposition ; alors il donne naissance, avec le kuptermikel qui s'y rencontre aussi, aux mines d'argent merde-d'oie dont cette mine a fourni de superbes morceaux. Ce cobalt est arsenical ; & lors de sa décomposition, l'arsenic s'en dégage sous la forme d'une chaux blanche pulvérulente qu'on rencontre quelquefois avec les mines d'argent.

Arsenic. L'arsenic ne se trouve en Dauphiné, que dans les mines d'argent d'Allemond ; encore n'y est-il qu'en petite quantité, & habituellement à l'état de chaux blanche pulvérulente. Il doit son origine dans cette mine aux décompositions des mines d'argent rouges & grises, ainsi qu'à celle du cobalt arsenical qui s'y rencontre si fréquemment.

L'arsenic s'y trouve encore combiné avec l'antimoine, & forme alors la variété nommée par M. Sage, *mine d'antimoine arsenicale* ; variété neuve, dont la Minéralogie lui a obligation. Il se rencontre quelquefois des morceaux de cette mine, sur lesquels l'arsenic est à l'état cristallin natif, & d'autres sur lesquels il est à l'état de chaux blanche pulvérulente.

Pyrites. La pyrite est une des productions la plus abondante en Dauphiné : on en rencontre presque par-tout ; plusieurs mines même paroissent devoir leur origine à leur décomposition, telle que la mine d'or à celle des pyrites aurifères, & peut-être celle d'argent d'Allemond à celle des pyrites cuivreuses tenant argent, rassemblées primitivement en très-grande abondance dans cet endroit. Il paroîtroit aussi que les mines de fer d'Alleverd, Vizilles & Article, doivent, sinon en entier, du moins en partie, leur origine à la décomposition d'un amas considérable de pyrites martiales qui s'y rencontrent encore en très-grande abondance, & dont plusieurs même offrent un état de décomposition très-marqué. C'est la manière de penser de MM. Sage & Romé de l'Isle, & il est certainement bien peu de systèmes formés sur la production des mines qui aient autant de vraisemblance que celui-là. Tout concourt ici à en établir la vérité : 1°. la forme de cette mine, qui est une de celles habituées du spath calcaire primitif, ou cristal d'Islande ; 2°. leur situation, qui est dans les montagnes calcaires adjacentes aux roches de kneiff, & qui étant par conséquent de seconde formation, sont celles qui renferment le spath calcaire cristal d'Islande (1) ; à quoi on peut objecter que celles d'Article sont dans les

(1) M. Romé de l'Isle a fait des montagnes une division très-ingénieuse, en montagnes de première formation ou granitiques, en montagnes de seconde formation, ou granitoides, & en montagnes secondaires & tertiaires, qui sont celles qui doivent leur origine, soit à des débris des deux premières, soit aux différents dépôts dus aux décompositions des corps marins. Cette division, jointe à la différence constante qu'il avoit remarquée dans la mesure des angles des cristaux de spath calcaire de différents cantons, l'a mis dans le cas de diviser les substances calcaires en deux classes ; 1°. celle

roches de kneiff, ce qui est très-vrai : mais ces roches sont bien éloignées d'être de kneiff pur ; on doit les regarder comme la naissance de ces roches granitoïdes feuilletées, ou montagnes primitives du second ordre ; & dans cet endroit, ainsi que dans la montagne des Chalanches, où se trouve la mine d'argent d'Allemond, elles sont plus ou moins mêlées avec les substances calcaires ; 3°. la grande quantité de pyrites qu'on y retrouve encore ; 4°. enfin, les indices qu'elle donne encore de pyrites calcaires, lorsqu'ayant, par décomposition, perdu une grande partie de leur acide minéralisateur, elles sont à l'état hépâthique.

Parmi les pyrites de Dauphiné, on rencontre une grande partie des formes cristallines attachées à cette substance, & quelques-unes même assez rares, & qui n'avoient point encore été décrites avant la nouvelle édition de l'intéressant Ouvrage de M. Romé de l'Isle. Telle est la jolie variété qu'on rencontre dans les mines de fer de Vizilles, citée dans cet Ouvrage (Table des Auteurs, vol. III, pag. 570).

S U I T E

DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

DE M. L'ABBÉ DICQUEMARE.



Reproductions des grands. Polypes marins.

APRÈS avoir considéré l'agilité, la force, le courage, la voracité, &c. du grand polype marin, on verra peut être avec plaisir, dans quelques coups de crayon que j'ai donnés d'après nature, la manière dont se fait la reproduction d'un ou de plusieurs de ses membres.

La première figure de la Planche I, fait voir une de ces reproductions, qui ne fait que commencer au bout coupé du membre d'un polype : elle a à-peu-près la forme du doigt index. Ce morceau est cuit, parce que,

dont l'origine est contemporaine des montagnes de seconde formation, & antérieure à celles secondaires & tertiaires. C'est cette variété, à la cristallisation de laquelle il a donné le nom de crystal d'Ilande, dont il est question. La seconde porte le nom de spath calcaire-muriatique, & fait partie des roches secondaires & tertiaires.

sans ce moyen , il n'est pas facile de bien voir l'intérieur , & que je ne le dessinaï qu'après l'avoir fait cuire : frais , il étoit un peu plus grand , mais il avoit la même forme.

La figure 2 représente frais le bout de l'un des membres d'un autre individu de même espèce , dont la reproduction est beaucoup plus avancée : on le voit par-dessus , & faisant des inflexions aussi librement qu'un membre parfait.

La figure 3 fait voir le même membre , & la reproduction par-dessous , avec les organes au moyen desquels les grands polypes marins s'attachent aux corps qu'ils faisoient. On voit que ces organes sont déjà formés à la partie reproduite , mais qu'ils y sont encore petits. Cependant ils s'attachoient très-bien , lorsque l'animal étoit vivant ; & en les posant sur ma main , lors même qu'il fut mort , ils y adhéroient encore , comme il arrive à de plus grands. Ce sont des ventouses naturelles.

La figure 4 représente la coupe longitudinale du même bout de membre , mais cuit , afin de rendre plus sensible la manière dont s'opère la reproduction.

La figure 5 est celle de la coupe transversale de l'un des membres cuit de ces animaux , vers son origine.

Il m'a paru que cette reproduction , figurée graduellement par plusieurs dessins , procureroit une connoissance suffisante , & qu'il n'étoit pas nécessaire de représenter le polype , ni même un membre entier , l'un & l'autre devant être connus de ceux pour lesquels j'écris.

Il est aisé de voir maintenant , si la reproduction de ces membres ressemble autant à celles des végétaux , que quelques Auteurs l'ont cru. Ici la partie même coupée , la chair incisée , reproduit sans cicatrice celle qui en a été retranchée. Le centre de cette reproduction est celui de la nervure ; & tout , jusqu'aux membranes latérales , repousse ensemble. Ceux qui ont suivi attentivement les reproductions végétales , ne seront pas surpris que , loin de comparer l'animal avec le végétal , je regarde comme absolument différentes l'organisation animale & la végétale , les reproductions totales & partielles de l'une & de l'autre ; &c.

Ceci rappelle un phénomène de reproduction & de multiplication naturelle , dont aucun polype ne nous a donné d'exemple : c'est celui que nous présentent les anémones de mer , quatrième espèce , en se déchirant de petits lambeaux , qui doivent devenir & deviennent en effet des animaux semblables à elles. Si , après avoir découvert cette belle espèce , & suivi la manœuvre étonnante dont je parle ; si , après l'avoir suscitée ensuite par des sections qu'on eût pu regarder comme des boutures , elle ne m'a point séduit : devois-je l'être par la reproduction des membres du grand polype ? Non , non : un petit lambeau d'anémone de mer n'est point une bouture , ou , si l'on veut se servir de cette expression , c'est une bouture animée ; c'est un animal comme ceux qui commencent à se for-

mer dans l'intérieur des autres animaux ; c'est même quelque chose de plus, car il manifeste déjà ses petites manœuvres, & il est abandonné à lui-même, avec, en apparence, la seule faculté de s'attacher & de se détacher au besoin : mais il en a d'autres ; il faut voir ces choses, & les bien voir, pour en juger.

N'est-il point à craindre qu'on ait été frappé trop vivement, en voyant, par des sections factices, la partie reproduire le tout, ou en s'apercevant que certains polypes multiplient en dehors ? Un peu de réflexion sur nos connoissances, quoique bornées à l'égard des multiplications qui s'opèrent en dedans, auroit sans doute diminué la surprise, & la réaction réciproque de ces foibles lumières en eût produit une plus sensible. La marche contraire étoit-elle préférable ? devoit-on, sur une simple apparence, comparer la multiplication du polype d'eau-douce avec celle des plantes ? Ces polypes sont des animaux. Il paroît donc naturel de comparer leur multiplication, quoiqu'extérieure, avec celle qui s'opère intérieurement. Dans d'autres genres du règne animal, il en est de même des reproductions de leurs parties.

Je conviens qu'une suite de singularités réunies dans une même espèce, doit exciter notre admiration ; je l'ai souvent éprouvé. Il ne faut pas oublier cependant que les animaux qui présentent ces phénomènes, sont aussi organisés qu'ils paroissent simples. De ce que nous ne voyons point tout ce qu'il seroit désirable de voir, il ne s'ensuit pas que nous n'en appercevions point assez pour être convaincus de cette vérité ; j'en donnerai bientôt des preuves convaincantes. Ajoutons qu'il y a dans chacun de ces individus, non plusieurs principes d'animalité, mais beaucoup plus d'organes de reproduction & de multiplication, que dans les autres. C'est ce dont on doit chercher à s'instruire de plus en plus. Il semble que l'organisation qui nous surprend est ainsi disposée, pour suppléer à ceux des sens qui paroissent manquer à quelques mollusques.

Je dois encore différer à m'expliquer sur un assez grand nombre d'êtres animés que je découvre, & que j'observe à la mer ; je respecte trop mes Lecteurs, pour hasarder la moindre chose. Ce que je puis dire avec vérité, c'est que j'apperçois de nouveau une longue perspective sans sortir du règne animal, & que de son extrémité à celle du végétal, la distance me paroît toujours la même.

Pourquoi, dans un siècle où les Sciences sont cultivées autant qu'en peut le désirer, semble-t-on dégénérer, en offrant une accumulation d'incertitudes, & même de contradictions ? Ne seroit-ce pas parce que les hommes les mieux disposés à voir en grand, restent confinés dans le réduit tranquille d'une bibliothèque, ou au milieu de collections froides d'êtres desséchés ? Ne nous y trompons pas ; les connoissances qu'on y puise ne procureront jamais la science de la Nature.

M É M O I R E

Contenant des Expériences sur la vitrification de la Terre vitrifiable combinée de toutes les manières possibles, en proportions connues & variées, avec les autres Terres pures ;

Par M. ACHARD.

DANS le volume des Mémoires de cette Académie de l'année 1779 (1) ; j'ai donné un Mémoire qui a pour but de faire connoître les changements qu'éprouvent les terres mêlées avec les chaux des métaux imparfaits & des demi-métaux, lorsqu'on les expose au feu de fusion. Dans l'introduction à ce Mémoire, j'ai fait connoître les motifs qui m'ont engagé à entreprendre un travail suivi sur les vitrifications ; j'y renvoie donc le Lecteur, afin d'éviter les répétitions. Les mêmes raisons qui m'ont engagé à représenter, dans le Mémoire que j'ai cité, mes expériences & leurs résultats dans des Tables, m'engagent à le faire également dans celui-ci. Il ne me reste qu'une remarque à faire, avant d'entrer en matière ; c'est que les terres dont j'ai fait usage pour les expériences que je vais rapporter, ont été préparées & purifiées de la manière que j'ai indiquée dans le Mémoire déjà cité.

Afin que le Lecteur puisse facilement trouver les mélanges & les combinaisons qu'il pourroit être particulièrement intéressé à connoître, j'ai formé plusieurs Tables : la première renferme les fusions opérées sur la terre vitrifiable mêlée avec une des terres pures, chaque combinaison étant faite en sept proportions différentes ; la seconde Table contient toutes les combinaisons possibles de la terre vitrifiable avec deux des autres terres pures, chaque mélange étant fait dans vingt-une proportions différentes ; la troisième & dernière Table renferme les expériences sur le mélange des quatre terres fait en cinquante-sept différentes proportions.

(1) Journ. de Phys. 1783, tom. XXII, pag. 179.

T A B L E P R E M I È R E.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Facilité.
Terre vitrifiable. Terre calcaire.	1 partie. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé le moindre degré de fusion.	Blanche.	Facile à écraser entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre calcaire.	1 partie. 2 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé la moindre fusion.	Blanche.	Affez dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire.	1 partie. 3 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Affez dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire.	1 partie. 4 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre d'alun.	1 partie. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre d'alun.	1 partie. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre d'alun.	2 parties. 1 partie.	Masse.	Blanche.	Qui n'avoit que peu de dureté.
Terre vitrifiable. Terre d'alun.	1 partie. 3 parties.	Masse.	Grisâtre.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre d'alun.	3 parties. 1 partie.	Masse.	Blanche.	Facile à écraser entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre d'alun.	1 partie. 4 parties.	Masse.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre d'alun.	4 parties. 1 partie.	Masse.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer.	1 partie. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre du sel amer.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre du sel amer.	1 partie. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre du sel amer.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre du sel amer.	1 partie. 3 parties.	Masse.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre du sel amer.	1 partie. 4 parties.	Masse.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.

TABLE SECONDE.

<i>Mélange.</i>	<i>Proport.</i>	<i>Résultat.</i>	<i>Couleur.</i>	<i>Dureté.</i>
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	1 partie. 2 parties. 2 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	1 partie. 1 partie. 2 parties.	Masse.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	1 partie. 2 parties. 1 partie.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	2 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion; la surface étoit polie.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	2 parties. 2 parties. 1 partie.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	2 parties. 1 partie. 1 partie.	Masse opaque, qui étoit entrée en fusion.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	1 partie. 3 parties. 3 parties.	Verre.	Verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	1 partie. 3 parties. 1 partie.	Verre.	Verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	1 partie. 1 partie. 3 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Très-dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	1 partie. 2 parties. 3 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	2 parties. 3 parties. 3 parties.	Masse poreuse, qui avoit éprouvé la fusion; la partie supérieure étoit transparente, & la partie qui occupoit le fond du creuset opaque.	La partie transparente verdâtre, la partie opaque blanche.	La partie transparente donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	2 parties. 3 parties. 1 partie.	Verre.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	2 parties. 1 partie. 3 parties.	Masse poreuse, opaque, qui avoit éprouvé la fusion; sa surface étoit brillante.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Dureté.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	2 parties. 3 parties. 2 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion, dont la surface étoit brillante.	Blanche à la surface, grise à la partie qui occu- poit le bas du creuset.	Donne peu d'étin- celles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	2 parties. 2 parties. 3 parties.	Une masse demi-transparente, qui avoit éprouvé une entière fusion.	La surface blanche & verdâtre, la frac- ture brune.	Donne des étin- celles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	3 parties. 3 parties. 1 partie.	Verre.	Verdâtre.	Donne peu d'étin- celles avec l'acier.
Terre vitrifiable, Terre calcaire. Terre d'alun.	3 parties. 1 partie. 3 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion; elle n'avoit que peu de poli.	Rougeâtre à la sur- face, rouge & grise dans la fracture.	Donne des étin- celles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	3 parties. 3 parties. 2 parties.	Verre.	Blanc tirant sur le verdâtre.	Donne des étin- celles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	3 parties. 2 parties. 2 parties.	Masse demi-transparente, qui avoit éprouvé la fusion.	Jaune.	Donne des étin- celles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	2 parties. 2 parties. 1 partie.	Verre.	Changeant du verd au bleu, comme l'opale.	Donne des étin- celles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	1 partie. 2 parties. 1 partie.	Verre.	Vert.	Donne des étin- celles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	2 parties. 1 partie. 1 partie.	Masse opaque, qui étoit en- trée complètement en fusion; elle étoit polie, tant à la sur- face, que dans la fracture.	Blanche.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	1 partie. 1 partie. 1 partie.	Verre.	Verdâtre.	Donne des étin- celles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	1 partie. 2 parties. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	2 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Assez dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	1 partie. 1 partie. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	3 parties. 3 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé la moindre fusion.	Blanche.	Facile à écraser entre les doigts.

<i>Mélange.</i>	<i>Proport.</i>	<i>Résultat.</i>	<i>Couleur.</i>	<i>Durété.</i>
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	3 parties. 1 partie. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à écraser entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	1 partie. 3 parties. 1 partie.	Verre.	Vert.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	3 parties. 2 parties. 1 partie.	Masse opaque, poreuse, qui étoit entrée en fusion.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	2 parties. 3 parties. 1 partie.	Verre.	Vert.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	3 parties. 3 parties. 2 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse demi-transparente, poreuse.	Verte à la surface, grisâtre dans la fracture.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	3 parties. 2 parties. 2 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à écraser entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	2 parties. 3 parties. 2 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	3 parties. 1 partie. 3 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à écraser entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	1 partie. 3 parties. 3 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé une entière fusion: elle étoit polie, tant à la surface que dans la fracture.	Blanche, un peu verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	2 parties. 3 parties. 3 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé une entière fusion; la surface étoit cristallisée.	Jaunâtre à la surface, grise dans la fracture, avec des stries blanches.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	3 parties. 2 parties. 3 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Assez dure.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties. 2 parties. 1 partie.	Masse poreuse, qui avoit éprouvé les premiers degrés de fusion.	Blanche.	Dure.

Mélange.	Proport.	Résultat	Couleur.	Durété.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 2 parties. 1 partie.	Masse poreuse, qui avoit éprouvé les premiers degrés de fusion.	Blanche, bleuâtre dans la fracture.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties. 1 partie. 1 partie.	Masse poreuse, qui avoit éprouvé une demi-fusion.	Blanche.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 1 partie. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Affez dure.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 2 parties. 2 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties. 1 partie. 1 partie.	Masse qui avoit éprouvé la fusion; la surface étoit polie, & dans la fracture elle étoit poreuse.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 1 partie. 2 parties.	Masse qui ressembloit à de la porcelaine, mais dont la surface étoit cristalline.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 3 parties. 1 partie.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion; dans la fracture, elle avoit assez de poli, mais la surface n'en avoit que peu.	Blanc sale.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 1 partie. 1 partie.	Masse qui avoit éprouvé une demi-fusion.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 3 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 2 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Grisâtre.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties. 3 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 3 parties. 2 parties.	Masse qui ressembloit à de la porcelaine.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanc sale.	Dure.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Dureté.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 2 parties. 2 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanc he.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties. 3 parties. 2 parties.	Masse poreuse, opaque, qui avoit éprouvé la fusion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 1 partie. 3 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 3 parties. 3 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 2 parties. 2 parties.	Masse qui, en grande partie, avoit éprouvé la fusion; sa surface étoit cristallisée.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties. 3 parties. 3 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.

TABLE TROISIÈME.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Dureté.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 1 partie. 1 partie. 1 partie.	Verre.	Verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties. 2 parties. 2 parties. 1 partie.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion; sa surface étoit polie; dans la fracture, elle étoit poreuse.	Blanche à la surface, rougeâtre & grise dans la fracture.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties. 2 parties. 1 partie. 1 partie.	Masse poreuse, transparente dans de certains endroits, & opaque dans d'autres.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 2 parties. 2 parties. 1 partie.	Masse qui avoit éprouvé une demi-fusion.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 2 parties. 1 partie. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Jaunâtre.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 1 partie. 2 parties. 1 partie.	Masse opaque, poreuse, qui avoit éprouvé la fusion, & dont les bords de la surface étoient cristallisés.	Bleuâtre au milieu, rougeâtre aux bords.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Durété.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties. 1 partie. 1 partie. 1 partie.	Verre.	Vert.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties. 1 partie. 2 parties. 1 partie.	Masse opaque, poreuse dans la fracture, qui avoit éprouvé une entière fusion.	Bleuâtre à la surface, rouge-gris dans la fracture.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 1 partie. 1 partie. 2 parties.	Masse transparente dans de certains endroits, opaque dans d'autres, qui avoit éprouvé une entière fusion.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties. 2 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Vert.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 2 parties. 2 parties. 2 parties.	Masse opaque, poreuse, qui avoit éprouvé la fusion.	Grisâtre à la surface, rougeâtre dans la fracture.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 2 parties. 1 partie. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 1 partie. 2 parties. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties. 1 partie. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Vert.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties. 1 partie. 2 parties. 2 parties.	Masse opaque, poreuse, qui avoit éprouvé la fusion.	Rougeâtre & gris mêlé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 3 parties. 1 partie. 1 partie.	Verre.	Verdâtre.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 3 parties. 2 parties. 1 partie.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 3 parties. 3 parties. 1 partie.	Verre.	Verdâtre.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Durété.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 1 partie. 1 partie. 1 partie.	Verre.	Verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 1 partie. 2 parties. 1 partie.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 1 partie. 3 parties. 1 partie.	Verre.	Verd.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 3 parties. 1 partie. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 3 parties. 2 parties. 1 partie.	Verre.	Verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 3 parties. 3 parties. 1 partie.	Masse opaque, poreuse dans la fracture, qui avoit éprouvé la fusion.	Blanche & verdâtre à la surface, rouge-gris dans la fracture.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 2 parties. 1 partie. 1 partie.	Verre.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 2 parties. 2 parties. 1 partie.	Masse opaque, poreuse, qui avoit éprouvé la fusion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 2 parties. 3 parties. 1 partie.	Verre.	Verdâtre.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties. 3 parties. 1 partie. 1 partie.	Verre qui avoit attaqué le creuset.	Jaune tirant sur le verd.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties. 3 parties. 2 parties. 1 partie.	Masse opaque, poreuse, qui avoit éprouvé la fusion.	Gris tirant sur le rouge.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties. 3 parties. 3 parties. 1 partie.	Masse qui avoit éprouvé la fusion; à la surface, elle étoit vitriforme.	La partie vitriforme verte, la partie opaque blanche à la surface, & brune dans la fracture.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Durété.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Vert.	Donne de faibles étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 3 parties. 2 parties. 2 parties.	Masse poreuse dans quelques endroits, vitriforme, qui avoit attaqué le creuset.	La partie vitrifiée verte, la partie opaque rougeâtre.	Donne de faibles étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 3 parties. 3 parties. 2 parties.	Verre.	Vert.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 1 partie. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Verdâtre.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 1 partie. 2 parties. 2 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion, polie, tant à la surface que dans la fracture.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 1 partie. 3 parties. 2 parties.	Verre.	Jaune-verdâtre.	Donne de faibles étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse.	Blanche.	Facile à écraser entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 3 parties. 2 parties. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 3 parties. 3 parties. 2 parties.	Verre.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 2 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion.	Grisâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 2 parties. 2 parties. 2 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion, dont la surface étoit polie.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 2 parties. 3 parties. 2 parties.	Masse vitriforme.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.

<i>Mélange.</i>	<i>Proport.</i>	<i>Résultat.</i>	<i>Couleur.</i>	<i>Durété.</i>
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties. 3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Vert.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties. 3 parties. 2 parties. 2 parties.	Masse opaque, poreuse, qui avoit éprouvé la fusion.	Grisé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	2 parties. 3 parties. 3 parties. 2 parties.	Verre.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 1 partie. 1 partie. 3 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 1 partie. 2 parties. 3 parties.	Verre.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 1 partie. 3 parties. 3 parties.	Masse opaque, poreuse, qui avoit éprouvé la fusion.	Blanche à la surface, rougeâtre dans la fracture.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 3 parties. 1 partie. 3 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 3 parties. 2 parties. 3 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 3 parties. 3 parties. 3 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 2 parties. 1 partie. 3 parties.	Verre.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 2 parties. 2 parties. 3 parties.	Verre.	Vert foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	3 parties. 2 parties. 3 parties. 3 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion.	Verdâtre.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Dureté.
Terre vitrifiable.	2 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre calcaire.	3 parties.			
Terre d'alun.	1 partie.			
Terre du sel amer.	3 parties.			
Terre vitrifiable.	2 parties.	Verre.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire.	3 parties.			
Terre d'alun.	2 parties.			
Terre du sel amer.	3 parties.			
Terre vitrifiable.	2 parties.	Masse opaque, poreuse, qui avoit éprouvé la fusion.	Blanche à la surface, rougeâtre dans la fracture.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire.	3 parties.			
Terre d'alun.	3 parties.			
Terre du sel amer.	3 parties.			

La comparaison des expériences que je viens de rapporter, fournit plusieurs conclusions, qui tendent, tant à faire connoître la fusibilité de chaque terre par elle-même, que son action dissolvante sur d'autres. Cette comparaison ne trouvant aucune difficulté, je ne m'y arrêterai pas, & remarquerai seulement encore, que la fusibilité ou non-fusibilité de tous ces mélanges a été déterminée, en les plaçant à l'endroit le plus ardent du fourneau où l'on fait la porcelaine dans la Fabrique Royale.

L E T T R E

DE L'ABBÉ FONTANA,

Directeur du Cabinet de Physique du Grand-Duc de Toscane,

A M. DARCEY, Médecin à Paris;

*Sur la Maladie des Bêtes à laine, nommée Folie; sur le Ténia
& le Crystallin des Animaux:*

*Traduite par M. DE C***.*

JE vous envoie, Monsieur, mes derniers travaux littéraires, puisque vous avez eu la complaisance de me faire connoître qu'ils ne vous déplairoient pas. Je ne ferai que vous indiquer un petit nombre de détails, & un résultat général, parce que je me réserve de traiter la même

Tome XXIV, Part. I, 1784. MARS.

F f 2

matière dans une occasion plus favorable. Je me suis occupé l'automne dernier, dans quelques momens de loisir que m'ont laissés mes occupations, à examiner la nature & la cause d'une maladie singulière des bêtes à laine, qui, en Toscane & en plusieurs endroits de l'Italie, se nomme la folie. J'ai découvert dans le cerveau de plus de quinze de ces animaux, que l'on appelloit fols, une vessie nébuleuse, pleine d'une humeur transparente. Dans cet état de maladie, ces animaux perdent le goût de la nourriture, marchent en chancelant de côté & d'autre, & finissent par mourir.

Une remarque intéressante, c'est qu'ils tombent ordinairement sur le côté, & que la vessie se trouve au cerveau, dans le lobe du côté opposé à celui sur lequel ils tombent. Cette observation s'est trouvée confirmée dans tous les animaux qui tombaient constamment sur le même côté; dans ce cas la vessie étoit fort grande, enfoncée très-avant dans le lobe. J'ai trouvé dans quelques animaux la vessie grosse de deux ou trois pouces plus ou moins, arrondie & flasque; une portion du lobe égale à la grosseur de la vessie étoit entièrement détruite. La cavité, occupée par la vessie, & formée aux dépens des deux substances du cerveau, étoit déchiquetée, fibreuse, de couleur jaunâtre, un peu sèche & endurcie. Dans tous les animaux que j'ai examinés, j'ai toujours trouvé que dans le lobe attaqué il y avoit un trou, ou ouverture extérieure, pénétrant jusqu'à la vessie, qui paroissoit sortir un peu par ce trou. De ces premiers faits, il résulte deux vérités physiologiques: d'abord, que les premiers filaments nerveux du cerveau partent des lobes opposés & s'entre-croisent; la seconde, que l'on peut vivre, lors même qu'une grande partie de la substance médullaire du cerveau est détruite.

Cette maladie singulière des bêtes à laine, me fit naître le desir de connoître la véritable matière de la vessie que j'avois trouvée dans leur cerveau; je soupçonnai par analogie qu'une semblable maladie pouvoit s'observer aussi dans l'homme, & un très-bon Médecin Praticien m'a assuré qu'il avoit trouvé des idarides, ou vessies, grosses de quatre à cinq lignes, dans le cerveau de différentes personnes mortes folles. Pendant mon séjour à Paris, j'avois observé un très-grand nombre d'idarides, ou vessies, dans l'omentum & le mésentère des lapins sauvages, & j'avois vu que ces vessies étoient de véritables animaux (1): mais comme je

(1) J'ai été informé, après avoir publié en Italie mes Observations sur la Folie des Brebis, qu'on en avoit parlé dans le nouveau Journal d'Italie, imprimé à Venise en 1783. en 2 vol., à la page 105: il y est fait mention effectivement en peu de mots d'une maladie des bœufs, appelée *male vertiginosa*, ou *storno*. Voici les paroles de l'Auteur. « J'ai vu quelqu'Expert Payfan percer le crâne avec succès aux bœufs, près de la corne » droite ou gauche, du côté où le bœuf se tournoit; & ayant extrait un sachet ou pa-

trouvai, peu de temps après, que ces animaux avoient été fort bien décrits par le célèbre Naturaliste M. Pallas, dans sa Zootomie, je crus inutile de publier le peu d'observations nouvelles que j'avois faites sur ce sujet : mais il me fut facile de soupçonner que les idatides ou vessies que j'avois observées dans les brebis, étoient des animaux aussi bien que celles du bas-ventre des lapins, lesquelles sont sûrement des animaux, quoique plusieurs Médecins & Naturalistes aient soutenu le contraire.

Pour procéder avec plus de certitude, & afin que l'analogie pût me servir de guide dans mes opérations, j'ai cru devoir, avant tout, examiner les idatides du bas-ventre que je savois exister souvent dans les brebis, lors même qu'elles ne paroissent attaquées d'aucune maladie. Dans les lapins de Paris, j'en ai trouvé jusqu'à trois & quatre cents à peu-près de la grosseur d'un gros pois, & oviformes. Les lapins étoient gras & très-sains, en sorte que ces vessies ne paroissent avoir aucun effet fâcheux. Dans les brebis que j'ai examinées à Florence, je n'ai trouvé que dix-huit ou vingt, au plus, de ces vessies; mais elles étoient beaucoup plus grandes que dans les lapins, car elles avoient jusqu'à deux pouces, & même plus,

» quet contenant de l'eau, & une espèce de petit ver, l'animal guérit de cette ma-
» nière. Je serois cependant le marché auparavant avec le Boucher ».

Il paroît qu'on peut déduire de ce passage, que l'Auteur n'a observé cette maladie que dans les bœufs, & non dans les brebis, parmi lesquelles elle est très-fréquente. Il semble qu'un Payfan fit voir l'extraction d'un paquet contenant de l'eau; mais il n'est pas dit qu'on trouve ce paquet dans tous les bœufs attaqués de cette maladie. On ne voit pas que ce paquet ait été reconnu pour une idatide, qui est toujours remplie d'une lymphe particulière, & non pas d'eau. Il ne paroît pas non plus qu'on ait reconnu que ce paquet renfermoit des vers & de vrais animaux, si on doit s'en rapporter aux phrases fort vagues que nous avons citées. Il ne semble pas qu'on ait observé du mouvement dans ces vers; ni qu'on ait connu la structure du paquet; il sembleroit au contraire qu'on ait cru ces corps déliés & nageants dans la lymphe, & non adhérents au paquet ou sacher, comme je les avois observés.

Ce que j'ai observé constamment, est que, dans les brebis attaquées de manie, on trouve une idatide animale, mais bien différente de celles du bas-ventre. Il est fort singulier de voir deux animaux, l'un gigantesque & l'autre microscopique, d'une forme presque égale vers la tête, & différens dans tout le reste. L'animal microscopique est si adhérent au sac dans lequel il se trouve, qu'il paroît en être une continuation, de manière qu'on pourroit considérer ce sac comme une matrice particulière d'une grandeur & d'une étendue énorme.

Un de mes amis m'affure dans ce moment, qu'on a publié un Ouvrage en Allemand, dans lequel on parle de la même maladie: mais n'ayant pas sous les yeux cet Ouvrage, je ne puis en rien dire. Je suis cependant bien persuadé que les Bouchers & les Payfans connoissent la maladie en question plus que les Philosophes, par la raison qu'ils y ont un plus grand intérêt que ces derniers. Mais les observations des hommes ignorants sont toujours imparfaites & informes; c'est au Philosophe à leur donner l'étendue qu'elles méritent. Si j'ai été prévenu en Allemagne (& il n'y a rien de plus facile dans un siècle où il y a tant d'Observateurs), j'aurai le plaisir de confirmer les découvertes des autres, même en les ignorant, & de donner lieu à d'autres, après moi, de vérifier les points sur lesquels nous ne serons pas d'accord.

dans leur diamètre; la forme en étoit la même : elles sont couvertes de différentes enveloppes cellulaires ou membraneuses, & dans le milieu de ces membranes se trouve l'idatide flottante, formée par une membrane simple, laiteuse, remplie d'une humeur très-limpide, sans aucune espèce de viscère.

J'ai fait retirer de ces idatides des moutons, à l'instant qu'ils venoient de mourir, & je les ai trouvées encore vivantes, dotées d'un mouvement très-vif & durable. Quoique les idatides que j'avois observées ne changeassent pas de place, lors même qu'elles étoient plongées dans l'eau chaude & isolées, je remarquois cependant que leur peau avoit des mouvements très-vifs de contraction & de relaxation dans tous les sens & toutes les directions. Ce mouvement est celui de fluctuation & d'ondulation, & je les comparerois, en petit, à celui de la mer agitée: quelquefois elles ont continué à se mouvoir pendant plusieurs heures, & j'ai vu, à mon grand étonnement, des morceaux de cette peau coupés, continuer pendant long-temps à se contracter & se relâcher. Jusqu'ici je n'ai pu observer de ces idatides que dans le bas-ventre des brebis; quoiqu'à Paris il me soit arrivé deux fois d'en trouver, dans les lapins, quelques-unes immédiatement sous la peau aux environs du nombril. Il m'est encore arrivé d'en trouver quelquefois dans ces animaux, quoique très-rarement, deux ensemble sous la même enveloppe extérieure; mais je n'ai jamais pu voir une idatide dans le corps de l'autre.

La vessie a un col ridé, & comme fait à vis; la bouche rayonnée, & quatre lèvres en dedans de cette bouche, comme elles ont été décrites par Pallas. Dans mes observations microscopiques, je donnerai la figure de ces animaux, & je ferai voir en quoi ils diffèrent de ceux du savant Professeur de Pétersbourg: la ressemblance de grandeur, de figure & de couleur, pouvoit faire croire que les idatides ou vessies trouvées dans le cerveau des brebis étoient aussi des animaux, & ne différoient en rien de celles qui se trouvent dans le bas-ventre: mais ici l'analogie induiroit en erreur. Je n'ai jamais pu voir aucuns mouvements dans la peau de ces idatides du cerveau; je n'en ai jamais trouvé de couvertes par des téguments externes comme celles du bas-ventre: on n'y voit ni col, ni bouche, ni lèvres.

Ces corps, à les bien examiner, ne sont autre chose qu'une peau, ou vessie, remplie d'une humeur très-limpide. Avec les loupes les plus fortes, j'ai découvert sur leur surface un tissu vasculaire très-fin, composé de mailles, & que je crois formé de vaisseaux lymphatiques; au lieu que dans les idatides du bas-ventre, on n'apperçoit aucune trace de ce réseau vasculaire lymphatique. Enfin, je puis dire maintenant, avec certitude, que les vessies qui se trouvent dans le cerveau des brebis ne sont point des animaux, & n'ont aucun principe de vie; en sorte que l'analogie qui est si avantageuse dans l'Histoire Naturelle, n'a aucune force dans ce

cas-ci, & ne serviroit qu'à induire en erreur. Mais, comme la nature est inépuisable dans ses productions, & nous récompense de nos travaux par quelques découvertes, lors même que nous y pensons le moins, elle a voulu, dans la matière que je traite, nous enrichir de nouveaux faits.

Ces idatides du cerveau, outre une eau très-limpide, contiennent un grand nombre de petits grains arrondis, oviformes, & de la grosseur des grains de millet. J'en ai compté dans quelques-uns, jusqu'à deux ou trois cents & plus; mais un examen plus soigneux, aidé du microscope, en fait découvrir des milliers, qui vont toujours en diminuant de grandeur, & qui entourent les plus gros grains.

Il me restoit à examiner la structure & la nature de ces corpuscules oviformes, que je trouvois attachés par l'une de leurs extrémités, qui étoit la plus longue, à la partie intérieure de la vessie, tandis que l'autre extrémité étoit suspendue dans la liqueur transparente; j'examinai quelques-uns de ces grains, à l'instant où la vessie venoit d'être enlevée de l'animal encore chaud, & je reconnus qu'ils étoient doués d'un véritable mouvement animal, s'allongeant & se contractant d'une manière très-sensible: ils étoient si fortement attachés à la vessie, qu'on ne pouvoit parvenir à les détacher sans les rompre; deux fois seulement j'ai réussi à en voir un nageant dans l'humeur & séparé des autres: ce mouvement observé dans les petits, prouvoit clairement que c'étoit de véritables animaux; mais il me manquoit encore une observation plus concluante, qui étoit celle de leur structure. Quoiqu'une telle observation microscopique ne soit point aisée, elle n'est cependant pas des plus difficiles; j'ai réussi plusieurs fois à voir la partie pendante de ces grains oviformes, & j'ai pu distinguer qu'elle étoit formée de quatre lèvres avec une bouche au milieu, toute entourée de rayons.

J'en ai fait faire des dessins, & je les ai mis en comparaison avec ceux des idatides du bas-ventre, afin qu'on puisse voir en quoi elles se ressemblent, & en quoi elles diffèrent; car elles ne sont pas absolument semblables en tout, quoique leur structure principale soit naturellement la même. Ce sont donc de vrais animaux, que ces corpuscules qui se trouvent dans les vessies du cerveau des brebis, attaquées de la folie, & cette vérité nouvelle & singulière pourroit donner des lumières sur quelques maladies du cerveau de l'homme, même sur la folie; puisqu'on a trouvé des vessies grosses comme un pois, & plus grosses encore, dans le cerveau des personnes qui sont mortes de cette maladie si terrible & si humiliante pour l'homme.

Après avoir découvert la véritable cause de cette maladie des brebis, & la nature animale de ces grains oviformes qui se trouvent dans le sac membraneux, qui se grossit & s'étend, comme nous l'avons dit, aux dépens du cerveau; il nous reste à dire quelque chose sur les idatides de l'homme, que les Médecins croient être sans organisation, & formées

par la rupture & le gonflement des vaisseaux lymphatiques. Pour moi, il ne me paroît point qu'un grand nombre de ces idatides ne soient des animaux, ou tout-à-fait semblables à ceux que j'ai décrits, ou en diffé- rant fort peu : ces idatides forment des sacs & des vessies, comme celles des brebis ; elles contiennent comme elles une humeur transparente.

Il ne paroît pas qu'avant Tison on eût reconnu pour de vrais ani- maux organisés, ces idatides qui se trouvent dans le bas-ventre de beau- coup d'animaux, quoique Rédi, & d'autres, leur donnent le nom de vivantes. Après Tison, Hoffman les caractérisa aussi comme des ani- maux ; mais les opinions de Tison & de Hoffman n'ont pas été suivies par les Médecins. Le fameux Pallas est parmi les modernes le seul qui ait découvert la nature des idatides du bas-ventre des différens animaux, & qui ait reconnu que c'étoient de véritables animalcules : mais personne, que je sache, n'a parlé de celles du cerveau, personne n'a soupçonné qu'elles fussent un amas d'animaux, personne n'a su qu'elles étoient la cause d'une si grande maladie, & personne n'a prouvé que celles qui se trouvent dans l'homme soient aussi de vrais animaux. Il ne sera plus difficile à l'avenir de rechercher quelle est la vraie nature des idatides qui se trouvent souvent dans l'homme, si ce sont aussi des animaux, dans quelles maladies, & dans quelles circonstances elles sont telles. Lorsque la nature de ces maladies dans l'homme sera mieux connue, le Médecin judicieux pourra s'en former une idée plus sûre, y appliquer les remèdes les plus convenables, ou en imaginer de nouveaux.

Les idatides que j'ai examinées dans les brebis, m'ont fait naître le desir de faire quelques recherches sur une autre classe d'animaux, ap- pellés ténia, qui ont beaucoup de rapport avec ceux qu'on trouve dans le cerveau & dans le bas-ventre. Cette ressemblance, à la vérité, n'existe que vers la tête ; dans tous les ténia on observe une bouche, & autour de la bouche, quatre lèvres, comme les idatides ; le reste du corps des ténia est très-différent des idatides, comme tout le monde le sait. J'ai observé jusqu'à présent plus de mille ténia, dont le plus grand nombre étoit vivant, & je crois être en état de pouvoir décider plusieurs points très-important de physique animale, sur lesquels les Médecins & les Na- turalistes sont en suspens.

On croit généralement que les ténia des intestins se multiplient par section, & que chaque portion ou anneau de ténia, devient un ténia entier. Plusieurs soutiennent que le ténia n'est qu'un amas de vers, dis- tincts les uns des autres, unis seulement ensemble, & liés en forme de chaîne par le contact, ou par des trous ou bouches supposées. Ces vers, ou anneaux, détachés du ténia, ont été appellés cucurbitains, à cause d'une espèce de ressemblance avec la semence de citrouille ; & moi, au con- traire, je crois pouvoir démontrer par le fait & par l'expérience que les ténia sont ovipares, que les œufs les plus en maturité se trouvent dans

les

les derniers anneaux du ténia , vers la queue ; qu'à proportion que ces œufs grossissent , les anneaux se détachent plus facilement les uns des autres , & du corps des ténia ; que chacun de ces anneaux du ténia a un mouvement très-marqué d'allongement & de contraction ; que ce mouvement continue , quelque temps après que ces anneaux sont détachés du ténia , & que ces anneaux perdent alors plus ou moins la forme des vers appellés cucurbitains. A l'aide du microscope , j'ai vu , réunis ensemble & amoncelés , des centaines de très-petits ténia imperceptibles , mais ténia véritables & bien formés. Je les ai trouvés dans le duvet des intestins des pigeons , des poules , des agneaux , & je les ai trouvés unis aux œufs des anneaux , & même à quelques morceaux d'anneaux.

L'observation qui m'a paru la plus singulière , & que j'ai vérifiée dix-sept fois dans la poule , c'est que j'ai trouvé la tête d'un ténia adulte tellement implantée dans le duvet des intestins , qu'il n'étoit pas possible de retirer le ténia sans risque de le rompre & de lui faire laisser la tête dans le duvet. J'ai observé constamment qu'à l'endroit où la tête du ténia étoit ainsi attachée , on voyoit des amas de très-petits ténia : & tout bien examiné , je trouvois que la tête du ténia correspondoit à différents œufs des anneaux , comme si c'étoit avec cette partie que le ténia eût la faculté de les féconder , & de concourir à les faire éclore.

Je ne fais si vous avez vu une lettre de moi , écrite à M. Gibelin , à Aix en Provence , elle est imprimée dans les Journaux de l'Italie : j'y parle d'un spécifique très-vanté contre la morsure de la vipère , & d'une observation singulière que j'ai faite sur la matière ou le fluide dont sont remplis les cylindres primitifs nerveux que j'ai décrits dans le second tome de mon Ouvrage sur les poisons. Cette nouvelle observation sur la matière dont sont remplis les cylindres primitifs nerveux , est peut-être tout ce qu'on pourra savoir de plus certain sur cette matière si obscure , & je serois fort aise que vous les lussiez. J'ai multiplié ensuite mes observations sur la reproduction des nerfs ; mais je n'ai rien observé de plus que ce que j'avois déjà vu. Sur vingt animaux , un seul m'a donné une véritable reproduction ; mais tous les vingt auroient pu en imposer à quiconque ne seroit pas dans l'usage de se servir des loupes avec toute l'attention nécessaire pour assurer la certitude d'un fait. J'ai cependant toujours observé des prolongements sensibles dans les extrémités nerveuses , & qui avoient été coupées.

On voit à chacune des extrémités un ganglion nerveux , beaucoup plus grand du côté de la tête , & plus petit du côté du corps. Ces ganglions finissent en pointe aiguë , & cette pointe en tiffu cellulaire qui se prolonge. Les quadrupèdes que j'ai examinés avoient souffert l'opération cinq ou six mois avant. Je n'ai pu observer de reproduction nerveuse dans aucune des douze poules , auxquelles j'ai coupé la huitième paire de nerfs ; j'ai même trouvé les parties coupées éloignées l'une de l'autre

de 2 ou 3 pouces, quoique je n'eusse coupé que 4 ou 5 lignes du nerf. J'y ai remarqué de même les deux ganglions ordinaires, le plus grand & le plus petit, situés comme je viens de le dire. Ils se terminoient en une pointe fort allongée, & cette pointe en tissu cellulaire. Je n'examinai les poules que sept mois après la coupure du nerf.

Vous voyez donc que tout s'accorde avec ce que j'ai déjà écrit dans mon Ouvrage, & ce que j'avois déjà observé jusqu'en 1779 à Londres, où je fis mes expériences, qui furent commencées en présence de deux fameux Anatomistes; M. Meckel, digne fils de l'illustre Anatomiste de Berlin, & M. Winslow, Danois, parent du grand Winslow, qui a si fort avancé l'Anatomie en France. Je communiquai le résultat de mes expériences faites à Londres, au savant Anatomiste M. Cruikshenks, qui en parle dans une note marginale de ses Lettres publiées à Londres en 1779, & avant mon départ de cette Ville. Je les communiquai ensuite à M. Pringle, à M. Hunter & à mon ami M. Ingenhausen; en sorte qu'en peu de jours elles furent connues de tous les Savants de Londres. Peu de temps après, j'envoyai mon Manuscrit à Aix en Provence à M. Gibelin, que vous connoissez. J'ai cru devoir rappeler tout ce détail, afin que vous fussiez informé de l'époque précise de mes expériences, & que vous pussiez détromper ceux qui seroient dans l'erreur à ce sujet. Le Mémoire lu par M. Cruikshenks, avant mon arrivée à Londres, sur la reproduction des nerfs, devant MM. les Coopérateurs des Transactions Philosophiques, fut jugé si peu satisfaisant, qu'ils ne voulurent pas l'imprimer dans leur Recueil.

Avant de finir cette Lettre, je veux vous faire part de ce que j'ai observé, en examinant le cristallin sur lequel les Anatomistes ont tant écrit, & que l'on connoît si peu. J'avois par hasard plusieurs souris vivantes, & nouvellement nées, en sorte que leur paupière étoit encore fermée. J'enlevai l'œil d'un de ces animaux, & je mis à l'instant le cristallin sous le microscope; j'y observai un très-beau tissu vasculaire, composé de canaux qui n'étoient point rouges, & que je pris pour de vrais vaisseaux lymphatiques. Je ne pus pas à la vérité y observer de valvules; mais on fait que les vaisseaux lymphatiques n'ont point par-tout de valvules, & qu'elles manquent dans les dernières ramifications imperceptibles, comme je m'en suis assuré par mes expériences & mes propres observations.

Dans les autres animaux, j'ai observé les mêmes vaisseaux lymphatiques, en sorte que l'observation paroît constante. Je les trouve aussi dans les yeux des poules, en les observant aussi-tôt qu'elles venoient de mourir, parce que quelque temps après ils se voient moins bien, & disparaissent. En examinant attentivement le cristallin avec le microscope, j'y ai remarqué une structure singulière de stries, filaments ou cylindres curvilignes très-réguliers, qui alloient de la circonférence du cristallin, vers le milieu des deux surfaces opposées du même cristallin; ils se formoient successive-

ment, & disparoiffoient peu-à-peu, en laiffant le cryftallin trop long-temps fous le microfcope, mais plus facilement encore en le faifant un peu deffécher, ou en le mettant dans les acides. La divifion en arc régulier qui fe produit dans le cryftallin, naît de la formation & ftructure de la matière même dont il eft formé, comme je vais l'expliquer. J'étois donc curieux de voir de quoi étoit compofé le cryftallin; fi c'étoit un tiflu de vaiffeaux cylindriques folides, ou une matière gélatineufe, transparente, inorganifée, comme le plus grand nombre des Anatomiftes le penfent.

Après quelques tentatives, & ayant levé la première capfule, je fuis parvenu à m'affurer que le cryftallin étoit un tiflu de très-petits cylindres folides, transparents, parallèles les uns aux autres, & arqués. Ces cylindres font unis & liés enfemble par des cylindres tortueux, qui fe trouvent en beaucoup plus grande abondance immédiatement fous la capfule, & s'attachent comme autant de petites mailles imperceptibles à la partie intérieure de la capfule antérieure du cryftallin, fous la forme d'une pulpe demi-opaque. Le tiflu qu'ils y forment, leur ordre & leur diftribution me feroient croire qu'ils pourroient être les premières origines des vaiffeaux lymphatiques, & cette idée eft foutenue par un grand nombre d'observations que j'ai faites fur d'autres parties du corps des animaux, où les vaiffeaux lymphatiques font en plus grande abondance. Cette hypothèfe feroit à expliquer une infinité de phénomènes obscurs, & à faire concevoir comment croiffent, par exemple, les ongles, le tiflu cellulaire, la peau, les cheveux; comment ces derniers fe nourriffent, croiffent, changent de couleur, & viennent même dans quelques maladies à fe remplir de fang. Toutes ces parties, formées par mes cylindres tortueux, ne feroient plus qu'un tiflu de vaiffeaux lymphatiques: mais fi cela eft, que feront donc les cylindres tortueux qui s'obfervent auffi dans les foies? La reflemblance de figure n'emporte pas avec elle la conformité de fubftance & d'ufage; & il eft très-poffible, en fachant une vérité, d'en ignorer une autre qui y touche de près. Quoi qu'il en foit, il eft certain, d'après mes observations, que le cryftallin eft un amas de cylindres folides, flexibles, transparents, unis ou liés enfemble par des filaments tortueux. Quand j'ai pris la plume pour vous écrire, j'ai cru que j'acheverois en peu de mots; & fans m'en appercevoir, j'ai fait une longue lettre: mais je devois ces détails aux nouveautés dont vous avez bien voulu me faire part.

P. S. Je puis déduire d'une obfervation qui m'eft particulière, une nouvelle preuve que mes cylindres tortueux font les premières origines des vaiffeaux lymphatiques. Cette obfervation eft, que le duvet des intefitins eft compofé de filaments tortueux, abfolument femblables, pour la grandeur & la figure, aux cylindres tortueux que j'ai décrits dans mon Ouvrage fur les poifons. On fait que le duvet des intefitins eft deftiné par la Nature à fucer le chyle & la lymphé; en forte qu'on ne peut douter, à ce

qu'il me semble, qu'il ne soit de la nature des vaisseaux lymphatiques, & qu'il n'en fasse toutes les fonctions. J'ai examiné principalement le duvet des intestins des poulains, dans lesquels tout est plus clair & plus distinct; je l'ai observé aussi dans les souris & même dans l'homme: mais il est bon de se servir d'animaux jeunes, & il vaut mieux encore faire l'observation sur des animaux qui ne sont pas nés. Le duvet intestinal est tissu d'une manière symétrique par les cylindres tortueux, comme je le ferai voir dans mon Ouvrage sur les observations microscopiques. En attendant, il paroît qu'on peut avoir plus que des probabilités sur les premières origines ou principes des vaisseaux lymphatiques du corps animal. Ces origines des vaisseaux lymphatiques ont échappé jusqu'à présent aux meilleurs Observateurs & Anatomistes, quoiqu'ils n'ignorassent pas que toutes les cavités du corps vivant peuvent absorber la lymphe & les fluides plus subtils qui s'extravaient & se versent dans ces cavités.

TROISIÈME SUITE DE LA LETTRE

DE M. LE BARON DE MARIVETZ,

A M. SÉNÉBIER.

Page 205, *second alinéa.* **T**OUT calcul sur la déperdition du soleil est parfaitement indifférent, tant qu'on n'aura pas rendu au moins vraisemblable que cet astre disperse perpétuellement sa substance dans le vuide. Ces calculs ne sont rien autre chose, que de petites prétentions à de grands tours de force dans l'art du calcul, ce sont *difficiles nugæ*: c'est perdre son temps que de se livrer à de pareilles recherches; ce seroit le perdre que de s'arrêter à les considérer. Mais enfin que deviennent ces molécules, qui, dans l'hypothèse que nous combattons, s'échappent du soleil en torrents? y retournent-elles jamais & par quelle route? s'accumulent-elles quelque part pour former des comètes, qui vont ensuite alimenter le soleil & réparer sa substance? sont-elles anéanties? &c. &c. &c.

J'avoue, Monsieur, que l'idée de M. Horsley me paroît plus plaisante que sa solution n'est curieuse, & sur-tout beaucoup plus qu'elle n'est satisfaisante. Dire que des molécules de lumière qui se succèdent avec une extrême rapidité dans le même rayon, sont distantes l'une de l'autre de trente mille lieues, donner à cette conclusion un air scientifique, en vérité c'est se jouer de la raison des hommes. Notre système ne nous conduira

jamais à de pareilles déductions; nous l'abandonnerions long-temps, avant de nous voir réduits à de si tristes extrémités.

Page 206, *premier alinéa*. D'après le calcul de M. Horsley, j'avoue que le choc des corpuscules lumineux ne peut détruire les corps les plus délicats; il y a plus: on pourroit alors considérer l'effet de la lumière sur ces corps comme nul, ou à-peu-près. D'où déduirons-nous donc à présent les causes des modifications que la lumière leur fait éprouver; modifications que vous avez observées avec plus d'attention que personne, & avec une telle sagacité, que vous avez calculé l'effet de chacun des rayons (1)? comment concevoir cette énorme quantité d'air fixe que vous avez trouvée, que la lumière produit en phlogistiqueant l'air compris dans les planètes? Comment concevoir l'addition de phlogistique communiquée par la lumière au précipité *per se*, au précipité rouge, au turbith minéral, à la lune cornée (2)?

Comment concevoir que ces particules, distantes les unes des autres de trente mille lieues, fussent à peine pour communiquer aux plantes leur saveur & leur odeur? & observons bien que nous ne considérons ici leur distance l'une de l'autre, que dans la direction du rayon; car, si nous considérons leur distance mesurée sur la circonférence du cercle, dont le soleil seroit le centre, & dont la circonférence toucheroit la surface de la terre, à combien d'espace croyez-vous qu'elles fussent l'une de l'autre, en supposant qu'elles partent du soleil avec la moindre divergence possible? car enfin, on ne peut jamais supposer qu'elles en partent parallèles. Croyez-vous que la terre pût jamais en recevoir deux particules? n'y auroit donc sur sa surface qu'un point mathématique de frappé.

Cependant, Monsieur, en quelle abondance concevez-vous cette matière, lorsque vous nous dites (1): « Il faut que la lumière s'accumule » dans un corps pour l'échauffer; elle ne peut l'échauffer, que lorsque ses » rayons mêlés, rapprochés, ou combinés avec le corps, laissent le feu élémentaire se dégager de sa base, & agir avec toute son énergie? . . . Il » résulte donc clairement de mon hypothèse, ajoutez-vous, que la lumière » n'échauffe les corps que lorsqu'elle s'y loge & s'y accumule, de manière » que les corpuscules soient rapprochés au point de pouvoir agir l'un sur » l'autre, lorsqu'elle se combine avec le corps lui-même qu'elle échauffe ». Je vous avoue, Monsieur, qu'il me paroît difficile, de concilier la probabilité de ce rapprochement des corpuscules de la lumière, avec la probabilité du calcul de M. Horsley.

Nous n'examinerons point ici la composition que vous nous donnez

(1) V. Mémoires Physico-Chymiques, tom. II, pag. 195.

(2) *Ibid.*, pag. 209.

(3) *Ibid.*, tom. III, pag. 25.

de la lumière, que vous considérez comme contenant, 1°. ses parties propres; 2°. l'élément du feu élémentaire; 3°. la base à laquelle il est uni, & d'où résulte vraisemblablement le phlogistique qu'elle contient, & au moyen duquel elle réduit les chaux, qui n'ont pas besoin d'une grande quantité de phlogistique. Vous ajoutez même, page 292: « Le phlogistique » que seroit peut-être la lumière elle-même, si l'élément du feu n'y étoit » pas trop enveloppé, trop isolé, &c. Enfin, ajoutez-vous, pag. 295, » la lumière se décompose, & sa base phlogistiquée se dégageant d'une » partie de l'élément du feu, dans les corps qui la décomposent, y » porte sa base, & y opère les phénomènes produits par le phlogistique, » soit que cette base y agisse elle-même comme phlogistique, soit qu'elle » le devienne par la combinaison qu'elle y éprouve ». Mais il n'est point question ici de la théorie du phlogistique, ni de celle du feu. Vous soupçonnez, pag. 301, « que c'est en vertu des affinités de la lumière qu'est » formée la partie résineuse des végétaux; que c'est pour cela que la quan- » tité de matière résineuse, dans les plantes étiolées, est moindre que celle » des plantes élevées à la lumière ». Ceci me paroît exiger plus de matière de la lumière, que n'en donne le calcul de M. Horsley. Enfin, Monsieur, quelle quantité de matière de la substance du soleil ne supposez-vous pas, lorsque dans votre noble enthousiasme vous considérez ses actions sur notre globe; lorsque vous nous en tracez ce tableau!

« J'aime voir les corpuscules de la lumière se combiner dans les corps, » & j'aime à croire qu'ils frapperont de nouveau nos yeux dans la flamme » des matières combustibles; il me semble lui voir former les résines avec » lesquelles elle a tant d'affinité, les matières huileuses pleines de sa cha- » leur & de sa clarté, la partie spiritueuse des graines & des fruits saturés » de ses feux. Il me semble la voir animer la végétation, donner à la » terre les fucs nourriciers, aux plantes leur vigueur, aux hommes leurs » aliments & leurs délices: oui, par la volonté de Dieu, la lumière de- » vient la source de la vie & de notre bonheur terrestre; sans elle, la » terre, dépourvue de sa verdure, de ses couleurs, de ses fruits, de ses » charmes, n'offriroit que des crevasses horribles, des pierres pelées, un » sol stérile, & l'idée repoussante d'une masse inanimée & d'un séjour » désespérant »!

Voulez-vous bien à présent, Monsieur, me permettre de vous faire faire une réflexion, triste peut-être, mais au moins embarrassante? Avant de rendre grâces au soleil de tous les bienfaits qu'il répand sur nous aux dépens de sa propre substance, calculons quelle est, au contraire, dans vos principes, la parcimonie avec laquelle il répand sur nous ses trésors.

En admettant comme probable, ainsi que vous le faites, Monsieur, pag. 206 du Mémoire auquel je réponds, le calcul de M. Horsley, avez-vous cherché à déterminer la somme de matière solaire que la terre

recevroit en un an ? Si vous l'avez fait, j'admire votre art, pour suffire à une dépense aussi immense avec une aussi petite recette ; si vous n'avez pas fait ce calcul, il faudra vous pourvoir de fonds plus considérables. Vous allez être étonné, Monsieur ; il résulte de ces *solutions curieuses* de M. Horsley, que chaque lieue quarrée de la surface de la terre ne reçoit pas par an un pouce cube de la matière solaire. Voilà, cependant, ce qu'il faut répartir sur 5,212,089 toises quarrées, & cela pour suffire à la dépense des trois règnes, à la quantité des résines qui se forment par l'affinité des corpuscules de la lumière, à toutes les phlogistications, combinaisons, qui produisent tant d'air fixe, &c. &c. &c. On espéreroit vainement de se mettre plus à l'aise, en thésaurisant & en calculant que cette matière accumulée depuis le commencement du monde, existe aujourd'hui sur la terre, qu'elle est toute entière en circulation. Calculons donc encore, & nous trouverons que depuis six mille ans vous n'avez acquis qu'environ 6000 pouces cubes par lieue quarrée, c'est-à-dire, environ 3 à 4 pieds cubes par lieue-quarrée : voilà vos trésors pour suffire à toute votre dépense, qui véritablement est énorme ; & malgré la grande divisibilité de la matière, elle épuiserait en peu de temps le soleil, s'il étoit obligé d'y fournir de sa propre substance.

Je ne vous donne point, Monsieur, les calculs d'où j'ai déduit la somme de matière solaire, que je viens de vous présenter. Mesurez la surface de la sphère concave qu'éclaire le soleil, à la distance où est la terre ; mesurez l'aire d'un grand cercle de la terre ; divisez une surface par l'autre ; calculez ensuite ce que fait la 13,232^e partie de la solidité du soleil. J'ai employé celle que nous avons donnée dans nos tables des planètes : divisez cette 13,232^e partie par 385,130,000 années ; vous verrez ce que vous recevrez par an, & vous trouverez que je viens de vous accorder plus qu'il ne vous revient. Je n'ai pas voulu y regarder de près, tant vos besoins m'étoient présents, & tant j'étois émerveillé du bon emploi que vous feriez d'une si petite recette.

Pardonnez-moi, Monsieur, ce moment de gaîté, il ne tombe que sur le calcul de M. Horsley ; je vous avoue que je n'ai pu me le refuser, pour me dédommager de l'ennui d'avoir mis tant de chiffres les uns auprès des autres.

Après avoir vu à quoi menoit le système de l'émission, permettez-moi de vous faire observer combien les principes de la nouvelle Physique du Monde simplifient la théorie. Je n'ai besoin que du mouvement vibratoire que le soleil imprime au fluide élastique, au milieu duquel il tourne : nous avons prouvé l'existence de ce fluide, de la manière la plus inattaquable ; la théorie des couleurs y ajoute des démonstrations surabondantes, & avec cela seul, nous expliquons tous les phénomènes.

Revenons au second alinéa de la p. 20 de votre Mémoire du Journal de Physique : il nous suffit ici de vous répéter que ce n'est pas, ainsi que

nous le prouvons, la différence de vitesse qui produit la différente couleur ou l'énergie de la force des rayons; mais ces diversités de couleur & d'énergie dépendent de trois causes que nous venons de faire connoître. Attaquez notre théorie, ou souffrez que nous nous croyons autorisés à y tenir, puisqu'elle explique très-clairement tous les phénomènes, & que nous n'invoquons aucune hypothèse.

Troisième & quatrième alinéa. Nous ne doutons point, Monsieur, de la vitesse de la lumière, c'est-à-dire, de la vitesse de sa propagation; c'est la translation de ses molécules du soleil à nous, que nous nions très-affirmativement, & nous en avons dit assez pour ne plus y revenir. Les deux phénomènes, l'un des satellites, l'autre de l'aberration de la lumière des étoiles fixes, prouvent évidemment cette succession d'action, & ce même phénomène des satellites milite puissamment contre vous, comme vous l'avouez pag. 20, troisième alinéa: il ne prouve donc pas le mouvement de translation des particules lumineuses; & pour revenir encore aux corps diaphanes à travers desquels on s'obstine à vouloir toujours supposer un mouvement de translation, un passage réel de la lumière, semblable à l'eau d'un fleuve qui passe à travers les mailles d'un filet, nous répétons, Monsieur, que ces corps ne sont point percés de pores en ligne droite, & en toutes sortes de sens, pour donner passage à la matière de la lumière en toutes sortes de directions. Il est évidemment impossible qu'un corps puisse être percé de pores rectilignes en toutes sortes de directions; il ne pourroit y avoir aucune union entre les parties d'un tel corps. Concevez, si vous le pouvez, un corps solide, composé de tuyaux ouverts dans toutes sortes de directions, & de manière que la solidité des parois de ces tuyaux ne présente aucun obstacle. Si, pour former ce corps, vous faites vos tuyaux de filigrane, quelle sera, je vous prie, sa solidité? Les corps diaphanes devoient donc être les plus légers de tous les corps. Mais ne supposons point très-gratuitement de pareilles constructions, parfaitement inconcevables: disons tout simplement, Monsieur, qu'il est certain que la lumière ne passe point réellement à travers les corps diaphanes, pour propager les rayons lumineux; de même que l'air ne passe point à travers les corps, pour propager le son. Lorsqu'avec une épingle je frappe l'extrémité d'une poutre de 60 pieds de long, je ne force aucune particule de l'air à parcourir cette longueur, pour aller frapper le tympan de l'homme qui est à l'autre bout; mais le mouvement que j'imprime, se communique à travers de ces particules élastiques, comme il se transmet à travers d'une file de billes d'ivoire, sans en déranger aucune, si ce n'est la dernière. Vous aimez les analogies, Monsieur; en voilà de bien simples, de bien claires. L'éther passe à l'état lumineux, comme l'air passe à l'état sonore, & l'un & l'autre en vertu de leur élasticité. L'éther est dans les corps diaphanes dans le même état où l'air est dans les corps solides; les vibrations

de

de l'un & de l'autre de ces fluides se propagent de la même manière à travers ces corps, sans que les molécules de ces fluides les parcourent.

Cette manière de concevoir la transmission de l'action de l'éther qui constitue la lumière, rend très-facile l'explication de plusieurs phénomènes que l'on observe dans les modifications de la lumière, dans différentes substances diaphanes, dont la densité ne répond pas à la force réfringente. En effet, suivant que les pores de ces substances seront occupés par divers fluides aëriiformes, par divers gaz, particulièrement selon que le principe inflammable, que vous vous souviendrez bien qu'il faut regarder comme un élément, abondera dans ces pores, ces fluides exclueront d'autant plus l'air de ces pores. L'éther qui occupe le reste de leur capacité sera donc plus libre, plus susceptible d'être ébranlé par les vibrations extérieures; & de-là, Monsieur, la réfraction ne sera plus grande dans les substances résineuses qui contiennent plus de principe inflammable: ce que vous ne me nierez pas, puisque vous les formez vous-même aux dépens de la matière de la lumière, & du phlogistique que vous confondez avec la lumière, comme je viens de le rapporter dans mes observations sur le premier alinéa de la pag. 206 de votre Mémoire. Enfin, vous convenez que ce ne sont pas des démonstrations que vous nous donnez: il vous suffit, dites-vous, que les autres systèmes ne soient pas mieux fondés; mais le nôtre n'est pas compris dans ceux que vous examinez, il ne vous étoit pas encore bien connu. Maintenant que le voilà tout entier sous vos yeux, nous invoquons vos objections, en vous observant toutefois que le fond de ce système dépend uniquement de la question du vuide ou du plein. Il faut absolument ou démontrer le vuide, ou prouver que, dans le système du plein, tel que nous l'avons admis, nous expliquons mal quelque phénomène. Nous croyons avoir démontré le plein *à priori* & *à posteriori*. Quant à nos explications, nous attendons qu'on les attaque.

Passons maintenant à la page 211, n°. 8; tout ce qui se trouve depuis le dernier alinéa de la page 206 que nous venons de citer, jusqu'au premier alinéa de celle 211, a déjà reçu sa réponse.

Huyghens, Euler, &c. &c. ont expliqué la réfraction dans le système des ondulations de l'éther, & nous avons beaucoup ajouté aux preuves qu'ils en ont données; nous croyons même avoir mis cette vérité hors de doute, & l'avoir portée à l'évidence mathématique. Mais, dites-vous, Monsieur, *un rayon de lumière qui traverse l'air est aperçu: il a donc des particules réfléchies & réfléchies*. Il n'est certainement pas question ici d'un rayon dirigé à l'œil; car c'est sa faculté, sa qualité, sa propriété essentielle d'affecter, d'exciter l'organe de la vision. Vous parlez donc d'un rayon qui traverse la chambre obscure, ou de tout rayon visible dans des circonstances qui se rapprochent de celle-ci. Or, ces rayons sont à la

vérité visibles transversalement, mais ce n'est point, à parler exactement, le rayon que l'on aperçoit alors : on ne voit point les particules propres de la lumière ; ce sont les molécules de l'air, & toutes celles qui y nagent, qui sont éclairées par ce rayon. Ces molécules réfléchissent la lumière vers nos yeux : on aperçoit les poussières qui nagent dans l'air ; ces poussières ne sont pas le rayon de lumière, &c. &c. Enfin, observez encore, je vous prie, que l'induction que vous tirez ici de l'hypothèse d'une pression continue ne peut nous être opposée. Nous avons suffisamment prouvé que nous n'admettons point une pareille pression, mais une action vibratoire successive, & renouvelée dans des instants qui ne sont divisibles que par la pensée, espèce de division à laquelle la saine physique nous force à chaque instant à avoir recours.

Vous ne croyez pas, Monsieur, que les expériences rapportées dans ce paragraphe, soient concluantes en votre faveur : mais vous conviendrez au moins qu'elles militent en faveur de l'impulsion ; & beaucoup d'autres, que nous avons rapportées dans notre Ouvrage, & que nous ne pouvons copier dans un Ecrit, déjà trop long peut-être, la prouvent invinciblement. Par exemple, la fusion, la prompte calcination des substances les plus compactes au foyer du miroir ardent, pourroient-elles avoir une autre cause que dans l'effet d'une violente agitation ? agitation assez puissante pour rompre les liens des aggrégations les plus fortes. Quant au calcul de M. Mitchel, il ne prouve pas l'émission ; il la suppose : mais, Monsieur, calculons aussi avec lui, comme nous avons fait avec M. Horsley ; je prévois qu'il doit en résulter quelque chose d'assez extraordinaire. Il suppose qu'un pouce carré reçoit par seconde à la surface de la terre la 1800 millionième partie d'un grain pesant de la matière solaire : il en résulte qu'un pied carré de la surface de la terre reçoit en 1800 millions de secondes le poids d'un grain de matière solaire. Or, la surface de l'hémisphère de la terre étant de 2,389,943,902,578 pieds carrés, l'hémisphère éclairé reçoit en 1800 millions de secondes 2,389,943,902,578 grains pesant de la matière solaire ; mais nous réduisant à la surface du cercle terminateur de la lumière & de l'ombre sur la terre, cette surface est de 6,488,869 lieues carrées, ou de 1,217,540,257,544,276 pieds carrés. La surface de la terre reçoit donc en 1800 millions de secondes un nombre de grains, poids de marc égal à 1,217,540,257,544,276 grains. Mais ces 1800 millions de secondes répondent à 8300 heures, ou à peu-près ; car ici des à-peu-près nous suffisent. Supposons que cela fasse trois cents quarante-six jours d'illumination, en trois cents quarante-six jours la surface de la terre recevrait donc 1,217,540,257,544,276 grains pesant de la matière solaire ; c'est-à-dire, plus de 130 milliards pesant. Maintenant, Monsieur, multipliez ce nombre par 2,087,361,989, qui exprime le nombre de fois que la surface d'un grand cercle de la terre est contenue dans la surface de

l'orbe que le soleil illumine continuellement à la distance où est placée notre planète. Vous trouverez un 2, suivi de vingt chiffres; ce nombre exprimera en livres pesant la perte que le soleil fait de sa propre substance en trois cents quarante-six jours.

Revenons à la terre. Si elle reçoit en onze mois 130 milliards pesant de la matière solaire, elle en reçoit en un an près de 140 milliards. Ce poids, réparti sur la surface de son grand cercle, fait plus de 10,000 livres par lieue quarrée. Mais nous venons de prouver que, dans votre autre hypothèse, & d'après M. Horsley, chaque lieue quarrée ne peut recevoir par au qu'environ 1 pouce cube de la matière solaire. Le pouce cube de cette matière solaire pèse donc 10,000 liv. Conciliez ces deux hypothèses, Monsieur, puisque vous les adoptez l'une & l'autre; conciliez-les avec la densité que, dans le système de l'attraction, on accorde au soleil, & *eris mihi magnus Apollo*. Ajoutez, retranchez à mes calculs, tourmentez-les tant qu'il vous plaira; je vous les abandonne: mais vous ne trouverez jamais votre compte. Voilà, Monsieur, ce qui arrivera toujours, tant que l'on se permettra de faire usage de différentes hypothèses, de différentes spéculations saisies à la pointe de l'esprit, & selon le besoin du moment. On n'aura point de théories particulières solidement établies, tant qu'on n'aura pas une théorie générale. C'est à établir cette théorie générale que nous consacrons nos veilles, & nous espérons qu'elles ne produiront point de rêves semblables à ceux que nous venons d'exposer, d'après MM. Horsley & Mitchel.

En vérité, Monsieur, après autant d'hypothèses dont nous venons de voir les conséquences, est-on autorisé à nous reprocher que c'est gratuitement que nous admettons un fluide élastique qui remplit tout l'espace que la matière solide n'occupe pas, & qui pénètre les pores de celle-ci? Tous les arguments qui démontrent évidemment l'impossibilité du vuide absolu, ne démontrent-ils pas le plein, & ne deviennent ils pas des arguments directs en sa faveur? car il n'y pas une troisième manière de concevoir l'espace. Nous pouvons encore mettre au rang des arguments directs en faveur de l'éther, le grand nombre de phénomènes qui ne peuvent s'expliquer que par lui.

Vous nous attaquez très-directement ici, Monsieur, pag. 212, second alinéa. Selon vous, notre théorie a tous les inconvénients qui résultent de la composition & décomposition des ondes, &c. &c. &c. Entendons-nous bien une dernière fois, & tous ces inconvénients disparaîtront.

Dans notre théorie, la lumière est produite par l'action du corps lumineux sur le fluide éthéré: mais cette action n'est pas une pression continue, opérée également sur tout le fluide ambiant, par toutes les parties de la surface du soleil; une telle pression, que nous n'admettons point, ne pourroit pas à la vérité produire des ondes successives. Mais ces ondes successives résultent nécessairement des vibrations que produisent les chocs ré-

térés des aspérités de la surface du soleil, comme nous l'avons prouvé. C'est ainsi que les inégalités de la roue de la vielle produisent des sons, en excitant l'élasticité de la corde qui fait vibrer l'air environnant. Or, les vibrations de l'éther qui produisent la lumière, s'excitent & se propagent comme les vibrations de l'air qui produisent le son; & de même que l'air peut recevoir & transmettre à la-fois plusieurs sons ou rayons sonores, il n'y a nul doute que l'éther ne puisse transmettre à-la-fois plusieurs rayons lumineux. L'un & l'autre phénomène se produit dans les deux fluides, sans aucun déplacement de leurs molécules. Ce déplacement n'est point nécessaire dans un fluide élastique, pour transmettre une action; il suffit qu'en vertu de son élasticité, chaque molécule transmette aux molécules qui la touchent immédiatement la compression qu'elle a reçue, & ces molécules reçoivent cette compression dans la direction de la ligne de l'impulsion primitive, comme nous l'avons démontré dans l'avant-dernier Journal, en présentant nos observations sur les pag. 207 & 208 de votre Mémoire. Mais, dites vous, Monsieur, *la pression se fait sentir plus sensiblement, suivant la direction de la ligne qui coupe perpendiculairement les ondes.* Il falloit ici dire *pulsion*, au lieu de *pression*, pour éviter toute équivoque; il falloit même ajouter que cette *pulsion* ou *impulsion* ne se fait sentir que dans cette seule & unique direction. Les ondes élastiques n'agissent que de dedans en dehors, en s'éloignant du corps central. Les différentes parties d'une même onde n'exercent aucune action latérale l'une sur l'autre; toutes poussent celles qu'elles trouvent devant elles.

L'énergie de la pression, ajoutez-vous, Monsieur, n'est pas la même dans toutes les parties du fluide . . . ; *il en doit résulter. . .*, &c. &c. Il est absolument essentiel d'avoir ce paragraphe de votre Mémoire sous les yeux, pour entendre notre réponse; c'est celui de la page 212, second alinéa.

Nous aurions dit : L'énergie de l'impulsion n'est pas la même dans tout le fluide; elle varie à raison de la distance au corps lumineux, & dans la raison inverse du carré de cette distance: il en doit résulter que l'intensité de l'illumination varie à raison de la distance au corps lumineux; ce qui est également conforme à la théorie & à l'expérience. Je ne vois point du tout comment, de ceci, on pourroit déduire que *les jours devraient être plus courts, & leur illumination très-différente dans les différentes parties de leur brièveté.* On fait assez pourquoi les jours sont plus ou moins longs; quant aux différents degrés de leur illumination, ils sont, toutes choses égales d'ailleurs, en raison de la distance variable de la terre au soleil.

Vous concluez encore, que le mouvement imprimé à une partie, doit se communiquer à toute la masse; de sorte qu'il semble qu'il ne devrait point y avoir de nuit, parce que la pression est continuelle sur toutes les parties du fluide, &c. &c.

Dans ceci trois propositions : la première est vraie ; un nouveau degré de compression , imprimé à un fluide élastique incarcéré entre des parois, se communique à toute la masse. On ne peut frapper un ballon rempli d'air , & ajouter ainsi un nouveau degré de compression aux parties de l'air qui répondent à l'endroit frappé , sans que l'impulsion se fasse sentir aussi tôt sur tous les points de la surface du ballon. Si le corps frappant reste appliqué au ballon , de manière que l'enfoncement qu'il a produit ne puisse se rétablir , il en résultera que l'air inclus aura acquis un nouveau degré de compression , un nouveau degré de ressort. Votre seconde proposition , c'est que si la seule compression de l'éther opéroit la lumière , si celle-ci étoit l'effet d'une pression continue comme dans l'objet de comparaison , *il ne devoit point y avoir de nuit.* D'accord ; mais la lumière n'est pas , selon nous , l'effet d'une telle compression : elle est l'effet du mouvement de vibration de l'éther. Or , comme nous l'avons prouvé , ce mouvement de vibration ne peut se faire sentir que dans la direction perpendiculaire aux ondes sphériques , qui ont le corps lumineux pour centre. S'il est très-vrai de dire que l'action de ce corps lumineux se propage de tous côtés à-la-fois , ce n'est qu'en concevant que cette propagation se fait dans les sens des rayons de la sphère , dont le corps lumineux occupe le centre. Cette multitude de directions ne doit pas être assimilée aux réactions des molécules élastiques incarcérées entre des parois. Les réactions de ces dernières ont lieu pour chacune d'elles , dans toutes sortes de directions , quelque molécule que l'on conçoive & que l'on choisisse par la pensée pour centre. Aidons-nous ici de comparaisons bien claires : si deux ou plusieurs hommes , également éloignés d'une cloche , entendent en même temps le son de cette cloche , chacun d'eux le reçoit par des lignes différentes : il arrive à chacun d'eux par deux routes particulières : il n'y a point ici de réaction entre ces deux lignes , entre aucune des molécules d'air qui les composent , & le son n'est point réfléchi de l'un à l'autre. Il en est de même de plusieurs personnes qui voient à-la-fois le même objet ; chacun d'eux l'apperçoit par des rayons particuliers , qui viennent de l'objet à chaque spectateur : il n'y a point de réaction entre les molécules de la lumière de chacun de ces rayons ; ils ne sont point réfléchis de l'un à l'autre : chaque spectateur voit également bien l'objet , ou lorsqu'il est seul à le considérer , ou lorsque cent le regardent en même temps.

Il n'est pas de même de la pression en tout sens qui s'exerce dans le ballon rempli d'air , dont nous venons de parler. Comparons ce ballon à une foule de Spectateurs , contenus dans le parterre d'une Salle de Spectacle , ce parterre étant supposé rempli autant qu'il peut l'être. Dans ce cas , chacun des Spectateurs est pressé par tous les autres , & chacun d'eux réagit & exerce une pression sur tous : chacun d'eux est véritablement un centre d'où l'action de pression s'étend de toutes parts. Ceci

représente, aussi exactement qu'il est possible, l'état du globe rempli d'air, où chaque molécule reçoit & rend de toutes parts des pressions. Ces deux comparaisons bien entendues, passons au phénomène de la vue. Ici il n'y a qu'un seul centre d'action, c'est le corps lumineux: or, si l'action de ce corps, action qui pour chaque Spectateur, considéré comme étant seul, n'a qu'une seule & unique direction, est interrompue par un corps opaque interposé, ce Spectateur ne verra plus rien; & voilà pour-quoi & comment il y a des nuits: rien assurément ne me paroît plus évidemment démontré. Dans l'exemple de la foule que nous avons supposée dans une Salle bien remplie d'hommes, chacun d'eux au contraire ne sera pas moins comprimé par tous, soit qu'il existe ou non un pilier inébranlable, près duquel l'un d'eux seroit placé. Votre seconde proposition, *il ne devoit point y avoir de nuit*, est donc inadmissible! & notre théorie reste pour démontrée. Voici comme nous l'énonçons.

La lumière est une modification de l'éther; cette modification est l'état de vibration; une vibration est composée d'une compression & d'une restitution du ressort: ces deux états sont alternatifs. Ceci, comme vous voyez, Monsieur, diffère beaucoup d'une compression continue.

L'air le plus condensé ne produit point de son, mais l'air mis en vibration devient sonore: or, les vibrations des molécules de l'air, sont, comme tout le monde en convient, composées d'une compression & d'une restitution de chacune de ces molécules, & ces compressions, ces restitutions, sont alternatives & dans le sens de la direction où la molécule a été frappée. Lorsque la molécule se rétablit, elle communique son mouvement à la molécule-voisine en s'éloignant du corps sonore, & il en résulte des ondes vibratoires autour du corps sonore: c'est par le moyen de ces ondes, que le son se propage de tous côtés à-la-fois, mais toujours selon des rayons perpendiculaires aux orbes que forment ces ondes, & avec une vitesse connue de 173 toises par seconde. Passons à votre troisième proposition.

Sur celle-ci nous serons très-laconiques; elle suppose l'effet d'une pression continue: or, nous disons que la lumière n'est pas l'effet d'une pression continue; qu'une pareille pression ne seroit pas passer l'éther à l'état de vibration; que c'est de cet état de vibration que résulte le phénomène de la lumière, de même que c'est de l'état de vibration des molécules de l'air que résulte le son. Lorsque les vibrations de l'air ne sont pas excitées, c'est le silence; lorsque les vibrations de l'éther ne sont pas excitées, c'est la nuit.

Les vibrations de l'éther se propagent fort loin, pardelà les limites de notre monde, & voilà pourquoi notre soleil est visible, sans doute, dans les espaces des autres mondes. Les vibrations produites par leurs soleils pénètrent de même le tourbillon du nôtre; elles pénètrent même plusieurs étages de ces tourbillons, & voilà pourquoi nous voyons dif-

férents étages d'étoiles fixes. Lorsque nous parlons de ces vibrations qui pénètrent les tourbillons & qui les traversent, il est évident que nous ne voulons pas dire qu'il vienne rien, aucune molécule de matière, aucune substance de là jusqu'à nous; c'est la seule action vibratoire, qui, en s'affoiblissant toujours comme le carré de la distance augmente, se propage à travers le fluide universel, ce mot, universel, pris ici *in latissimo sensu*. Il faut encore observer, qu'on ne doit point confondre le mouvement de circulation que chaque soleil communique à l'éther qui l'environne, avec le mouvement de vibration qu'il lui imprime: c'est par le mouvement de circulation, que l'éther devient le déferent des planètes, ainsi que nous l'avons prouvé tome II. Mais ce mouvement de circulation n'est point celui qui produit la lumière; ce phénomène est uniquement produit par le mouvement de vibration: c'est ainsi que le mouvement de translation de l'air n'est pas le son c'est le vent par lequel ce fluide devient le déferent des corps qui y sont suspendus, mais le mouvement de vibration de l'air produit le son.

Voici, Monsieur, ce que, pour me conformer à vos desirs, très-énergiquement expliqués dans votre dernière lettre, j'ai cru devoir vous proposer. Je vous ai dit pourquoi je ne l'avois pas fait dans le troisième volume de la Physique du monde. En lisant le quatrième, nos raisons pour avoir différé vous paroîtront encore plus fortes; vous y verrez avec quel succès nous avons combattu la différente réfrangibilité, que l'on avoit supposée dans les différents rayons, en imputant à une propriété particulière à chacun de ces rayons, une modification qu'ils éprouvent tous également dans les mêmes circonstances, & en concluant que de ce qu'ils étoient différemment réfractés dans certaines circonstances, ils étoient par leur nature différemment réfrangibles. Nous avons détruit ce cercle vicieux, dans lequel sont tombés plusieurs Physiciens, d'ailleurs très-estimables. C'est ainsi qu'un seul paralogisme avoit retardé la théorie de la lumière.

Je ne vous ferai point encore d'observations, Monsieur, sur les trois derniers alinéa de ce second paragraphe de votre Mémoire; il s'agit ici de la combinaison de la lumière: cette matière, & votre troisième paragraphe, qui traite du phlogistique, appartiennent, selon nous, à la théorie du feu & de la chaleur; ce sera l'objet de notre cinquième volume. Lorsque nous aurons exposé nos principes, si vous avez, Monsieur, quelques observations à nous proposer, soyez bien assuré de toute l'attention avec laquelle nous les méditerons, & de notre reconnaissance. Agréez les assurances de la haute estime avec laquelle j'ai l'honneur d'être, Monsieur, &c.



M É M O I R E

D'OTTON-FRÉDÉRIC MULLER,

Sur la Mouffe d'Eau invisible.

AUTANT est grande la quantité d'animaux imperceptibles sans l'aide du microscope, découverts dans ces derniers temps, autant est petite celle des plantes découvertes depuis l'invention de cet instrument; elles sont même encore très-rares dans un siècle où le Physicien de chaque pays est nuit & jour en observation vers les objets que la simple vue ne peut saisir. Il n'est pas facile à déterminer pourquoi il a plu au Créateur de nous donner si peu de plantes invisibles, & une si grande quantité d'insectes. Dans les espèces, à-peine y a-t-il une petite plante contre vingt insectes; & dans les individus, il n'y en a pas un contre mille. Outre cela, elles ne forment que trois familles, qui sont toutes des cryptogamistes, des mouffes de moisir ou des mouffes d'eau, tandis qu'il auroit pu y avoir sans contredit des plantes microscopiques avec des fils de poussière, des poches à poussière, des feuilles de fleurs, &c. Je dis qu'il auroit dû y en avoir, parce que l'on trouve dans ce petit monde, ainsi que dans le grand, des vivipares & des ovipares, des êtres qui se reproduisent en se séparant, & d'autres en s'accouplant. Que l'on ne m'objecte pas qu'elles n'étoient pas nécessaires, parce que les insectes microscopiques peuvent se nourrir des parties invisibles des plantes visibles & macérées, & des insectes de moindre grandeur de leur région; car comment oserions-nous, d'après les bornes de notre intelligence, tirer des conclusions sur la nécessité de la création, & sur la volonté du Créateur? Tout est ici bas suivant son bon plaisir: il nous donne dans le règne animal invisible mille êtres frappants, dont les yeux défarmés cherchent en vain la ressemblance, tandis qu'il laisse le règne végétal invisible presque tout-à-fait dénué d'objets. Quel contraste marqué que la pauvreté de celui-ci contre la richesse de celui-là! la construction simple de la petite quantité de l'un, en comparaison de la disposition compliquée & artistement ordonnée de la multitude de l'autre; la ressemblance & le rapport des plantes aquatiques visibles & de celles qui ne le sont pas, & la différence étonnante des animaux microscopiques, qui portent tous le caractère d'un autre monde.

Les animaux & les plantes limitrophes du monde invisible se trouvent

dans

dans un rapport plus particulier les uns avec les autres: je veux parler de ceux dont on ne peut reconnoître les organes extérieurs sans microscope, quoique leurs corps soient visibles. Tels sont dans les insectes les familles des pieds-à-veilles (*thrips*), les poux à feuille & à bouclier (*aphys*, *psylla*, *coreus*), & le suce-feuille (*chermes*); quelques espèces d'insectes à crochet, de mouches puantes, de tueurs de chenilles & d'insectes de fiel; beaucoup d'espèces de mouches, des légions de limaçons de terre, des cousins, des poux, des mites de terre & d'eau, des puces & des borgnes. Dans les vermisseaux, il faut compter les *barsaires*, quelques *vorticelles* & *brachiones*, quelques *ascarides* & *naïdes*, des vers plats, des *fascioles*, des *méduses* & des monceaux d'habitants de cellules; & dans les plantes, les *leprosi*, & quelques *scutellati*, le *byssus*, *conferva*, *rixia*, quelques champignons, & toutes les espèces de moisissures. Il semble cependant que, même dans cette région, l'animal surpasse le végétal en nombre; mais dans le monde visible, la quantité des espèces & des individus des plantes, est beaucoup plus grande que celle des animaux. Qui ne reconnoîtroit pas ici le doigt puissant de la Sagesse éternelle!

Quelques-uns de ces habitants des frontières du règne végétal se trouvent déjà dans le *Flora Danica*. Je ne veux faire mention ici que des plus rares de l'eau douce; je ferai connoître deux espèces nouvelles; enfin, j'exposerai deux plantes du monde invisible. Les cinq espèces de mousse d'eau représentées dans le onzième cahier du *Flora*, p. 51, f. 1—3, & p. 60, f. 1—2, sont visibles à la vérité; mais l'on ne peut point en avoir une idée juste sans microscope, & on ne sauroit déterminer ni leurs familles, ni leurs espèces. Les trois espèces de la Table 51, quand elles sont hors de l'eau, ne paroissent être qu'un mucilage, ce qu'elles ont de commun avec beaucoup de mousses d'eau de la mer; mais dans l'eau & sous la loupe, on voit toute leur construction de part en part. La première figure de la 66^e Table, dont j'ai écrit l'histoire à la page 189 du septième volume du *Physicien*, & par laquelle on voit l'usage nécessaire du microscope pour sa détermination, est nouvelle & inconnue. La seconde figure de la même planche a été rendue publique avant M. de Liané; mais il est tombé dans une double erreur en cette occasion, ou pour ne s'être pas servi du microscope, ou bien pour ne s'en être pas assez servi: premièrement dans le système, en la qualifiant (*ulva*), dans la *Mantissa*, pag. 136; secondement, de la confondre (selon les premières apparences) avec une semblable (*ulva*) souvent citée sous le même nom. Pour corriger cette erreur, je les ai grossies toutes deux, & représentées sur la 66^e Planche, figure 2 du onzième cahier, & sur la 70^e Planche du douzième cahier, & j'ai montré que la première est une (*conferva*), & que celle ci est une (*ulva*) d'une espèce toute différente. Les deux espèces de champignons de la 716^e Planche du cahier susdit, & pour lesquelles je n'ai encore pu trouver de synonymes, sont difficiles à déterminer sans

microscope, au moyen duquel les creux, ainsi que les veines saillantes, deviennent visibles.

Lors de mon séjour à Pymont, à la fin d'Août de l'année dernière, j'ai découvert la mousse d'eau nouvelle. Dans le fossé à eau à droite, en allant à l'enclos des arbutus étrangers, je vis entr'autres mousses d'eau un gros tas brun. J'en retirai quelque peu avec ma canne; je portai cette substance fileuse dans ma chambre, & la mis dans un verre d'eau, pour l'examiner plus tranquillement. Les fils étoient très-entortillés les uns dans les autres: j'en mis un peu sur une assiette; j'écartai les fils, pour examiner les plantes chacune à part. Ce fut alors qu'elles se présentèrent à l'œil dans leur situation naturelle, comme la première figure, Pl. II. Des fils bruns se partagent plusieurs fois en deux branches, à la dernière desquelles elles en ont ordinairement trois, cinq, & même jusqu'à sept autres plus petites, & toutes du même côté. Sous la loupe, les fils parurent arrondis, pointus par les bouts, remplis de petits grains brunâtres; & c'étoit alors qu'on pouvoit voir qu'ils n'avoient point de nœuds. Ils étoient parsemés de corps cristallins, & particulièrement aux plus anciennes branches. Ces corps étoient de forme elliptique, les uns arrondis par devant, les autres émouffés & suspendus pèle-mêle & sans ordre par trois, par deux ou par un, à des queues cristallines, courtes & minces: ainsi, ils avoient beaucoup d'analogie avec les vorticelles à queue. Dans quelques-uns, il y avoit une raie tout du long. Seroit-elle bien l'annonce d'une séparation prochaine? Malgré toutes les peines que je me suis données, je n'ai pu remarquer ni intestins, ni mouvement; toute la plante étoit dure & âpre au toucher (comme il arrive souvent aux petits limaçons d'eau douce de la *vort anastatica*) à force d'être garnie de ces petits corps. Dans un autre endroit, j'ai fait mention d'une herbe de mer, qui étoit velue, & comme couverte de buissons, par la multitude innombrable de petites fibres qu'elle avoit. Peu importe au Créateur de garnir un fil d'un million de fibres ou d'un million d'insectes.

Cette mousse d'eau est proprement la demeure des Vorticelles noirs, que j'ai décrits dans mon *Historia Vermium*. Il y avoit une infinité de points noirs dispersés dans ce tissu brun, & visibles à l'œil. J'en mis une petite masse dans le verre d'eau. Au même instant, ces petits insectes couvrirent par essaim le côté du verre qui étoit tourné vers la lumière. Je tournai ce côté là dans l'ombre: alors ils quittèrent tous l'obscurité, traversèrent l'eau entre les fils; & en peu de temps, ils se placèrent du côté opposé, c'est-à-dire, celui qui étoit éclairé. Je ne demande pas si ces points ont des yeux; car qui me le dira? Mais chacun peut se convaincre qu'ils sont sensibles à la lumière; qu'ils nagent rapidement, & qu'ils ne s'arrêtent pas les uns les autres. Ils se réunissent quelquefois par les queues trois, quatre & plus, &c. Dans cette position, ils voyagent ensemble dans l'eau. La None habite aussi cette mousse. Cependant elle est

si rare, qu'à peine pouvois-je compter une None contre mille Vorticelles.

J'ai cherché en vain cette mousse chez les Botanistes : la *conserva filamentis fuscis, tenuibus, ramosis intricatis* ; de M. Haller, lui convient pour le nom, mais la description & le synonyme ne s'accordent pas avec elle ; j'ai tiré son nom trivial de la roideur que causent les petits corps cristallins, que je crois avoir apperçus sur tous, & je lui ai donné la dénomination spécifique suivante : *Conserva hirta, filamentis flexuosis dichotomis ; ramulis apicem versus secundis*.

Revenons aux plantes microscopiques, ou à celles qui sont imperceptibles à l'œil. Il y en a qui ne deviennent jamais visibles sans microscope, même s'il y en a des millions ; parce que non seulement elles ont le dernier degré de finesse & de transparence, mais parce que, de quelque manière qu'elles soient entassées, il n'est pas possible que les intervalles ne soient plusieurs fois plus grands que leur diamètre : aussi ne peut-on pas les voir sans les grossir très-considérablement. Elles sont dans le monde microscopique, eu égard à leur simplicité, ce que sont les moisissures dans le monde visible ; c'est-à-dire elles sont l'extrémité de la végétation, & relativement à leur finesse, elles sont frontières d'un troisième monde où le microscope n'a point de prise ; elles se produisent comme le moisi dans les corps morts du règne végétal & de l'animal : ce sont des fils flexibles & réellement pliés ; ils sont de différentes longueurs, transparents, de la couleur de l'eau, rarement tirant sur le bleu, & dans ce cas-là peut-être remplis de leur semence, mais sans aucune organisation sensible. Souvent ils sont détachés de l'endroit de leur naissance, & on les peut fort bien distinguer de ceux de la mousse de pois, qui sont roides, privés de leur semence, & qui remplissent quelquefois l'eau du haut en bas en y nageant.

Il y en a d'autres qui ne deviennent visibles à l'œil, que lorsqu'ils se présentent en très-grande quantité ; ils ont beaucoup de conformité avec les mousses d'eau du monde visible, & sont très-rares, comme nous l'avons déjà dit. De plusieurs milliers de gouttes d'eau que j'ai examinées une à une, & des *myriades insectes* que j'ai vues, & qui sont deux cents espèces, il ne s'en est trouvé tout au plus que dix espèces de mousses d'eau invisibles, & la plupart seulement une, deux ou trois fois ; j'en vais faire connoître ici deux, que je trouvai dans le mois d'Août de l'année dernière, à Weynberg, lorsque j'y étois pour prendre les bains. Il est très-incertain de les retrouver une seconde fois, & cela dépend d'un hasard aussi grand, que celui d'attraper un terne ou un quaterne à la loterie ; mais en les cherchant avec patience, on auroit l'occasion de parvenir à la connoissance des mœurs & des alliances des habitants microscopiques.

Tous les deux se présentent à l'œil muni d'un microscope, comme

des fils de la couleur d'un verd naissant, creux & transparent. Dans la première espèce, le fil ou la tige de la plante s'étend çà & là, comme dans quelques herbes de mer, en forme de vessie, & finit par des nœuds courts & durs, qui forme avec la tige un angle droit ou aigu; quelquefois la tige même finit par une vessie. Dans la seconde espèce, la tige, après avoir fait un petit pli, reprend sa première direction droite; & au lieu de s'étendre en nœuds ou en vessies, elle forme à côté de petites poches courbes, comme les *ferularies*; tous deux appartiennent à ce genre de mousse d'eau qui n'a point de jointure, & dans le commencement, ils sont par tout remplis de corps transparents. Lorsque ceux-ci sont parvenus à leur maturité, ils quittent leur place & s'entassent les uns sur les autres: par cette opération les endroits vuides du fil deviennent plats, blancs, & font de couleur d'eau; mais ceux où les grains sont entassés, paroissent forts & verts. Enfin, l'on voit couler les grains en grande quantité, par le bout de la tige, par les nœuds, par les vessies & par les poches. Il est très-récréatif pour l'Observateur de reconnoître de l'ordre, des règles & un dessein fixe, jusque dans la plus invisible & la moindre production de la nature; la moindre fibre même n'est pas l'effet du hasard: elle mûrit ses grains de semences, les jette; après quoi le réservoir se relâche, se fane & se déchire. J'ai nommé la première de ces mousses, la mousse à vessie, & la seconde la mousse à poche.

Je m'étois fort occupé, particulièrement dans les mois de Novembre & Décembre, des observations microscopiques des eaux, qui produisent les cirons d'eau, & j'avois souvent mon Peintre à côté de moi, depuis six heures jusqu'à minuit. A la fin de l'année je lui fis corriger les dessins des mousses d'eau que j'avois faits pendant les bains; je lui racontai en même temps que j'avois trouvé à Weynberg la mousse d'eau que je viens de décrire, & entr'autres insectes microscopiques, j'avois aussi trouvé la belle *steinbütte* de M. Eichhorn. Je lui parlai de la circonstance particulière de n'avoir jamais pu trouver cet insecte, ni avant, ni après ce temps, quoique j'eusse cherché ces derniers préférablement. Il étoit minuit, & mon Peintre se préparoit à se retirer chez lui; cependant l'envie me prit de mettre encore quelques gouttes d'eau sous le microscope. & j'y trouvai avec surprise la belle *steinbütte* pleine de vie, & la mousse d'eau existante: je ne pensai plus à me coucher. La mousse d'eau, alors, ne se distinguoit de celle de Weynberg, qu'en ce que la tige & les nœuds n'étoient pas droits, mais entortillés, & que les derniers étoient beaucoup plus longs. Dans la mousse de Copenhague, les grains étoient encore également distribués sur les tuyaux, & n'avoient point encore fait de mouvement pour s'épancher; cependant il n'est pas invraisemblable que les grains, par la force qu'ils auroient employée pour sortir à travers des tuyaux, eussent donné à la tige & aux nœuds de la mousse de Weynberg cette roideur & cette direction droite. Ceci me rappelle une expérience

toute particulière, de ce que les Norvégiens appellent Troid - Sinör (beurre de Sorcière), qui se trouve en quantité dans l'automne au bois de sapin & de pin pourris; j'en ai trouvé aussi en Danemarck sur des feuilles de hêtre sèches & brunes, qui étoient tombés partie en un tas, & partie par plusieurs nœuds, & répandus par toute la feuille, & j'ai pris ces derniers pour une espèce de jeu. Ce n'est pas ici le lieu de s'étendre sur leur histoire: ainsi, je n'ai qu'à faire mention de la circonstance particulière d'un mouvement, qui me persuada que ce qui est nouveau & répandu n'est point une espèce différente, mais qu'il représente la première période du troid-sinör. Dans peu d'heures, ces nœuds se rassemblent de tout côté, & ne forment qu'une masse; & le lendemain cette masse molle & gluante est sèche & emplie d'une poussière bruno-noirâtre.

Explication des Figures.

1. La mousse d'eau dans sa grandeur naturelle.
2. Un bout de sa queue grossi.
 - (a) Le fil rempli de grains.
 - (b) Les petits corps crytallins, suspendus à des queues.
3. Le plus petit moisi aux floccons d'une plante macérée.
4. La mousse à poches.
 - (a) La tige.
 - (b) La courbe.
 - (c) Les poches.
5. La mousse à vessie de Weynberg.
 - (a) La tige.
 - (b) Les nœuds.
 - (c) Les vessies.
 - (d) La poussière de semence.
6. La mousse à vessie de Copenhague.
 - (a) La tige.
 - (b) Les nœuds.
 - (c) Les vessies.





NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PHYSIQUE DU MONDE, dédiée au Roi, par M. le Baron DE MARI-VETZ & par M. GOUFFIER, tome IV^e. Paris, in-4^e. avec fig., au Bureau du Journal de Physique, rue & Hôtel Serpente.

Ce nouveau volume renferme la théorie des couleurs, adoptée & démontrée par ces deux savants Auteurs. Cette théorie renferme deux objets principaux, qui divisent ce volume en deux parties. La première traite de la vision, & la seconde des couleurs & des phénomènes qui les accompagnent. Après avoir décrit l'organe de la vue, & comparé l'œil artificiel avec l'œil naturel, ils entrent dans le détail de tous les phénomènes que la vision peut offrir, & dont ils adoptent des solutions non moins claires & simples que vraies. On doit distinguer sur-tout celle du phénomène de la plus grande apparence du soleil & de la lune à l'horizon : elle nous a paru plus juste, & sur-tout plus physique que toutes celles qu'on avoit données jusqu'à ce jour. L'exposition des sentimens des Philosophes, tant anciens que modernes, sur la vision, la lumière & les couleurs, & terminée par celle de la doctrine de M. Euler, à laquelle les savants Auteurs de cet Ouvrage donnent la préférence, & qu'ils adoptent, conduit naturellement à la seconde partie & à la théorie des couleurs. Elle se réduit à ces principes : L'éther existe & est disséminé dans tout l'espace. C'est de ses vibrations que résulte le phénomène de la lumière ; c'est de la différence de fréquence de ses vibrations que naissent les couleurs. Ces vibrations forment des ondes, qui, propagées jusqu'à nos yeux, y impriment le sentiment de la couleur qui répond à la fréquence des ondulations produites par le corps opaque illuminé. Qu'on ne soit pas étonné, si nous approuvons ce système ; c'est celui que nous avons toujours adopté, & que nous avons même indiqué dans plusieurs Mémoires imprimés dans ce Journal en 1775 & 1778, sur différents phénomènes appartenans à la lumière. Nous observerons seulement que nous sommes surpris que les Auteurs de la Physique du Monde, qui paroissent connoître si parfaitement tous les Ouvrages qui ont rapport aux objets qu'ils traitent, n'aient pas connu le Mémoire que nous avons imprimé en 1778, Août, tom. XXII de ce Journal, sur le phénomène des ombres colorées : ils auroient vu qu'il est impossible, & même contre la saine Physique, de l'expliquer dans le sens de MM. de Buffon & Beguelin, par la réflexion des rayons bleus par l'azur du ciel pur, puisqu'il est de fait que les ombres colorées ne sont

jamais plus belles, pour ainsi dire, que lorsque le ciel est très-couvert. On peut encore consulter sur cet objet un Mémoire de M. Opoix, imprimé l'année dernière 1783, Décembre.

Papillons d'Europe, peints, gravés & enlumines d'après nature, huitième cahier. A Paris, chez Delaguette, Imprimeur-Libraire; & chez Bazan, Marchand d'Estampes, rue & Hôtel Serpente.

Cette huitième livraison, qui ne le cède point aux précédentes en vérité d'après nature & beauté d'exécution, contient la suite de la troisième famille des sphinx, les *sphinx beliers*, savoir: le sphinx des prés, le sphinx de la filipendule, le sphinx des graminées, le sphinx du peucedan, le sphinx de l'esparcette, le sphinx de l'achillière, le sphinx de la bruyère, le sphinx-belier brun à points rouges, le sphinx de la luzerne, le sphinx de la lavande, le sphinx de la coronille, le sphinx du pissenlit, le sphinx eagne, le sphinx appendice, le sphinx turquoise, le sphinx du prunelier, le sphinx des haies.

Seconde classe. Sphinx à ailes inférieures, festonnées, sphinx du nérillon, sphinx à tête de mort, sphinx du tithymale.

Phytonomatotechnie universelle; par M. BERGERET, Chirurgien, septième cahier in fol. de 24 pag. d'impression, & 12 Planches.

Nous avons déjà rendu compte des premiers cahiers de cet Ouvrage; tous sont également bien soignés; les descriptions & les figures ne laissent rien à désirer. Ce septième cahier contient la *clavairé coralloïde*, la *pezize*, *corne d'abondance*, le *bolet bigarré*, le *bolet suberueux*, l'*agaric chante-relle*, l'*agaric bulbeux*, l'*hypne prolifère*, l'*héliotrope d'Europe*, l'*alléluia jaune*, le *mufflier majeur*, l'*ellébore noir* & la *lampette dioïque*. Nous rendrons compte de l'introduction, lorsqu'elle paroîtra.

La souscription par année est, pour le papier d'Hollande, 108 liv.

Pour le papier ordinaire, figures coloriées, 54

Idem, figures non coloriées, 27

On souscrit chez l'Auteur, rue d'Antin; & chez Didot le jeune, quai des Augustins.



T A B L E

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

O BSERVATIONS historiques concernant le régime, la nature & l'état actuel des troupeaux de bêtes à laine trasumantes d'Espagne ; par M. l'Abbé CARLIER.	Page 177
Suite des Expériences & des Observations sur les gravités spécifiques & les forces attractives de différentes Substances salines ; par M. KIRWAN.	188
Apperçu sur la Minéralogie du Dauphiné ; par M. DE BOURNON, Lieutenant des Maréchaux de France à Grenoble.	200
Suite des Extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE. Reproductions des grands Polypes marins.	213
Mémoire contenant des Expériences sur la vitrification de la Terre vitrifiable combinée de toutes les manières possibles, en proportions connues & variées, avec les autres Terres pures ; par M. ACHARD.	216
Lettre de M. l'Abbé FONTANA, Directeur du Cabinet de Physique du Grand-Duc de Toscane, à M. DAR CET, Médecin à Paris ; sur la Maladie des Bêtes à laine, nommée Folie : traduite par M. DE C***.	227
Troisième suite de la Lettre de M. le Baron DE MARIVETZ à M. SÉNÉBIER.	236
Mémoire d'Othon-Frédéric MULLER, sur la Mouffe d'Eau invisible.	248
Nouvelles Littéraires.	254

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

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.* ; par MM. ROZIER & MONGEZ le jeune, &c. La Collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 26 Mars 1784. VALMONT DE BOMARE.

Fig. 1.



Fig. 2.

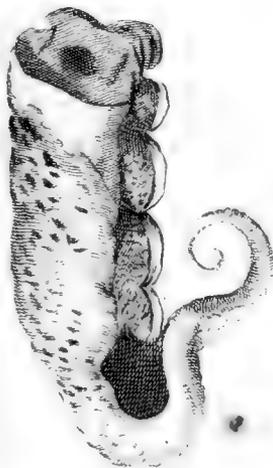


Fig. 3.

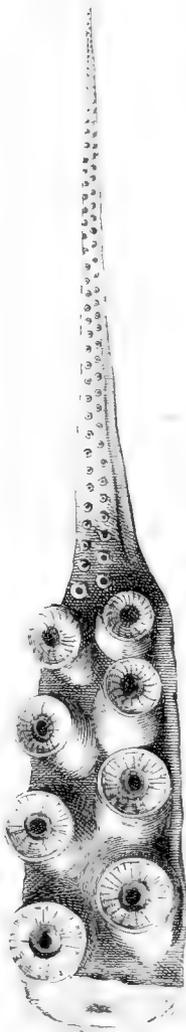


Fig. 5.

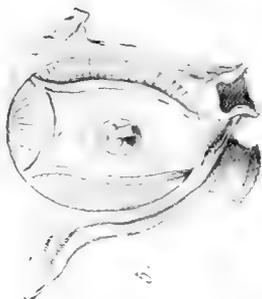


Fig. 4.







Fig. 1.



Fig. 2

Fig. 3.



Fig. 4

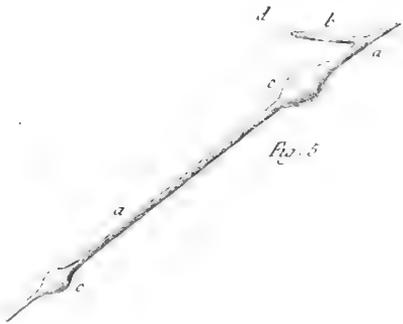


Fig. 5



Fig. 5 bis.

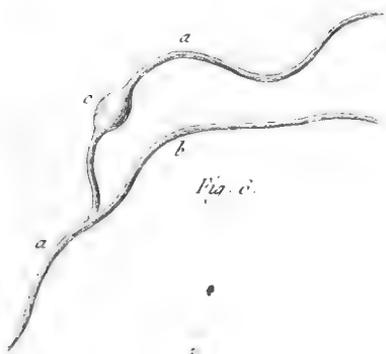


Fig. 6.



Fig. 6 bis.



JOURNAL DE PHYSIQUE.

AVRIL 1784.

OBSERVATIONS

Sur les Variations diurnes de l'Aiguille aimantée ;

Par M. le Comte DE CASSINI, Membre de l'Académie des Sciences.

MONSIEUR,

Plusieurs Savants m'ayant paru désirer connoître le résultat des observations que je fais depuis quelques années à l'Observatoire Royal, sur les variations diurnes de l'aiguille aimantée, je n'ai pas cru pouvoir mieux les satisfaire, qu'en vous donnant un extrait de ces observations, avec quelques détails sur les expériences relatives à cet objet, & sur les conséquences que l'on en peut tirer.

Vous vous rappelez, Monsieur, qu'en 1773 l'Académie Royale des Sciences proposa cette question : *Quelle est la meilleure manière de fabriquer des Aiguilles aimantées, de les suspendre, de s'assurer qu'elles sont dans le vrai méridien magnétique ; enfin, de rendre raison de leurs variations régulières diurnes.*

L'Académie n'ayant point été satisfaite des Mémoires qui lui avoient été envoyés en 1775, remit le Prix, qui ne fut remporté qu'en 1777, & partagé entre M. Coulomb, Capitaine au Corps Royal du Génie, & M. Wan Swinden, Professeur de Philosophie à Franeker.

Je ne m'arrêterai point à vous donner ici le précis des recherches neuves & intéressantes qui ont amené les deux Auteurs au même but, quoiqu'en suivant des routes différentes ; je craindrois d'occuper dans votre Journal une place trop précieuse, & qui appartient à d'autres objets. Je me bornerai donc à vous parler des expériences que j'ai faites, en adoptant les principes & la méthode de M. Coulomb, qui consiste à suspendre à un fil de soie de 15 à 20 pouces de longueur, & d'une force suffisante, une aiguille aimantée, libre entre les jambes d'un étrier, au haut duquel le fil est attaché. L'étrier, le fil & l'aiguille sont renfermés dans une boîte, dont toutes les

parois sont hermétiquement bouchées, & qui n'a qu'une ouverture fermée d'une glace au-dessus de l'extrémité de l'aiguille, afin de pouvoir observer ses mouvements, & les mesurer par le moyen d'un micromètre extérieur placé à cette extrémité.

Cette courte description doit vous suffire, Monsieur, pour juger de l'avantage d'une pareille suspension sur celle des pivots, qui avoit été en usage jusqu'alors, & dans laquelle le seul frottement étoit capable d'annéantir l'effet de la variation diurne, qui, comme vous le verrez bientôt, ne monte qu'à quelques minutes.

Le seul inconvénient qu'un premier coup-d'œil pouvoit faire soupçonner dans cette suspension de fils de soie, étoit l'effet de la torsion des fils; & cet effet pouvant être de quelque conséquence, méritoit bien d'être examiné & apprécié par l'Auteur. Les expériences les plus délicates, jointes à une théorie ingénieuse, lui ont fait reconnoître & démontrer, que la torsion des soies ne peut influer que d'une manière insensible sur la position des aiguilles aimantées qui y sont suspendues. En effet, M. Coulomb prouve qu'un angle de torsion de 222° . ne peut produire qu'une minute d'erreurs dans la position de l'aiguille suspendue. C'est ainsi qu'un examen attentif & une juste appréciation des choses nous mettent souvent dans le cas de lever facilement des obstacles, qui d'abord paroissent insurmontables. Il est, dans la carrière des Sciences comme ailleurs, certains fantômes, qui semblent d'abord vouloir arrêter nos pas, & dont il suffit de s'approcher pour reconnoître & dissiper leur illusion. Au reste, Monsieur, pour satisfaire pleinement les personnes qui, malgré les expériences & la démonstration de M. Coulomb, ont encore quelque méfiance sur la torsion des fils de soie, voici le procédé que j'emploie, & la préparation par laquelle j'ose me flatter de rendre absolument nul l'effet de la torsion dans les fils de suspension de mes aiguilles.

Je prends des fils de soie, tels qu'ils sortent du cocon, en nombre suffisant pour qu'ils puissent supporter le poids de l'aiguille avec son équipage, que je suppose de 7 onces. Ces fils étant coupés à la longueur nécessaire, & noués ensemble par les deux bouts, pour ne former qu'un seul fil, je les accroche par l'extrémité supérieure dans une situation verticale à un point fixe; & pendant l'espace de vingt-quatre heures, je suspends successivement à l'extrémité inférieure un, deux, trois, & jusqu'à huit petits poids d'un once chacun; je presse ensuite plusieurs fois, & de haut en bas, ces fils ai. si chargés, entre mes doigts trempés dans une eau légèrement gommée, afin de les réunir; & au bout de quelques heures, je répète la même cérémonie, mais avec un peu de suif en place de gomme, pour garantir de l'effet de l'humidité. Cela fait, je coupe mon fil de suspension à la longueur requise; je l'accroche à son érier dans la boîte placée d'avance, & disposée à demeure dans le plan du méridien magnétique. Je suspends de nouveau un poids au crochet que porte le fil de suspension à son extré-

mité inférieure, & j'attends que toute oscillation, au cas qu'il y en ait, étant cessée, la direction du crochet m'indique l'état naturel de mon fil de suspension. Par le moyen de la vis qui porte le crochet supérieur auquel tient le fil, je tourne le crochet inférieur dans un plan perpendiculaire à celui du méridien magnétique; & c'est alors que je substitue au poids l'aiguille aimantée, qui, par ce moyen, se trouve dans la position la plus libre, n'ayant à vaincre aucune torsion quelconque, & ne devant obéir qu'à l'effet de la matière magnétique.

Telle est, Monsieur, la manière de suspendre les aiguilles aimantées que je mets en usage. J'ai cru devoir vous la détailler, afin de prévenir nombre d'objections que l'on auroit pu faire, ne la connoissant pas; d'ailleurs elle pourra servir de règle à ceux qui seroient dans le cas de vouloir répéter mes expériences. Je passe aux observations.

I. Depuis le 10 Août 1780, jusqu'au 18 du même mois, avec une aiguille de lame de ressort posée sur champ, de 9 lignes de largeur, maintenue dans toute sa longueur par deux petites lames de cuivre d'une demi-ligne d'épaisseur sur 2 lignes de largeur. . . .

Longueur totale de l'aiguille, 1 pied 8 pouc. 9 lig.; du point de suspension à l'extrémité boréale, 1 pied 1 pouc. 6 lig.: poids total de l'aiguille avec son contrepoids & son équipage, 7 onces 5 gros $\frac{1}{4}$.

Résultat. « 1°. Le plus grand écart de l'aiguille a eu lieu communément du côté de l'ouest, vers une heure après-midi; l'aiguille se rapprochoit du nord vers le soir, restoit à-peu-près fixe la nuit, & recommençoit le lendemain matin à s'éloigner vers l'ouest.

» 2°. La variation diurne moyenne a été de 14' environ ».

II. Depuis le 3 Décembre 1780, jusqu'au 31 Janvier 1781: avec la même aiguille.

Résultat. « 1°. Le grand écart de l'aiguille a presque toujours eu lieu entre deux & trois heures après-midi. L'aiguille s'avancant depuis le lever du soleil jusqu'à deux ou trois heures du nord vers l'ouest, & rétrogradant ensuite dans l'après-midi, pour revenir, vers dix heures du soir, à-peu-près au même point que le matin. La nuit, l'aiguille étoit assez constamment stationnaire; de sorte qu'à huit heures du matin, on la retrouvoit communément au même point où elle étoit la veille au soir.

» 2°. La variation a été plus communément de 5' ou 7'.

» 3°. Le 19 Décembre, il y a eu une variation extraordinaire de 17': il a soufflé toute la journée un grand vent de nord-est ».

III. Depuis le 20 Septembre 1781, jusqu'au 29 du même mois, avec la même aiguille.

Résultat. « 1°. Les variations de l'aiguille ont été très-inconstantes. Le 23, la direction étoit le matin sur 0°. 26' de la division du micromètre; à deux heures après-midi, elle parvint à 1°. 0'. Ce grand mouvement

» annonçoit quelque chose d'extraordinaire. L'aiguille ensuite rétrograda
 » vers l'est, non-seulement de tout le degré où elle étoit parvenue, mais
 » encore de 13' en-deçà, où elle fut observée à neuf heures du soir.
 » C'est alors qu'on s'apperçut d'une aurore boréale, dont l'effet sur l'ai-
 » guille avoit été par conséquent de 73 min. Le 25, une autre aurore
 » boréale ne produisit qu'une variation totale de 35 min. (Il faut à la
 » vérité défalquer l'effet ordinaire de la variation diurne, qui est d'en-
 » viron 14 min.)

» 2°. Le 24, entre midi & trois heures, un orage, accompagné de
 » tonnerre, eut lieu; & pendant ce temps, l'aiguille ne varia que de
 » 5 min. Le 25, entre huit heures du matin & midi, même circon-
 » stance & à-peu-près même effet; c'est-à-dire, que ce tonnerre & ces
 » orages ne changèrent rien à la variation ordinaire.

» 3°. Il a paru que l'effet de l'aurore boréale précédoit souvent de
 » plusieurs heures l'instant où elle commence à être visible, & se pro-
 » longeoit aussi long-temps après.

» 4°. Les jours où l'on n'a rien remarqué de particulier, la variation
 » diurne a été observée entre 13 & 18 min. ».

On se doute bien que, pour mieux reconnoître les loix du mouve-
 ment de l'aiguille & de ses variations diurnes, je l'ai observée à toutes les
 différentes heures de la journée, marquant en même temps la hauteur du
 baromètre, celle du thermomètre, la direction du vent, & les autres cir-
 constances de l'état de l'air. La perfection de cette nouvelle suspension
 laissant à l'aiguille une liberté absolue & une extrême sensibilité, j'avois
 la plus grande attention, non-seulement de me dépouiller de toute ma-
 tière attirable à l'aimant, mais encore de chercher à garantir ma bouf-
 sole de toute impression & des courants de l'air extérieur. J'avois soin
 d'ouvrir très-doucement la porte en entrant dans le cabinet où étoit
 placée la bouffole, de m'approcher d'elle fort posément, quoique je
 n'eusse rien à craindre de la mobilité du plancher, la bouffole étant assise
 sur une forte voûte. Malgré ces précautions, je croyois souvent avoir
 quelque chose à me reprocher, lorsqu'en arrivant je trouvois l'aiguille
 en oscillation, ce qui avoit lieu assez fréquemment. On verra par la suite
 à quoi cela pouvoit tenir.

Les trois suites d'observations que je viens de rapporter, n'étoient que le
 prélude des nombreuses expériences que je projettois de faire. J'avois dû
 commencer par faire connoissance avec le nouvel instrument, & son usage
 m'avoit convaincu que, pour en tirer le plus grand parti, il ne s'agissoit
 que de faire répondre la délicatesse des observations & l'adresse de l'ob-
 servateur à la précision de la nouvelle suspension.

Une fois débarrassé de toutes les imperfections des anciennes suspen-
 sions, & des erreurs dont elles affectoient les observations, il ne nous
 restoit plus qu'à examiner les-aiguilles même; rechercher si leur forme,

leur matière, leur poids, leur longueur, leurs degrés de magnétisme ne pouvoient pas apporter dans les résultats des observations des différences sensibles, & donner des effets composés de plusieurs causes. Dans le cours même de nos expériences, il s'étoit élevé à l'Académie une question fort importante à décider. On demandoit : *Si l'électricité de l'air, ou quelque autre cause étrangère au magnétisme, n'influoit point sur les variations diurnes.* M. Coulomb, devenu alors Membre de l'Académie, proposa, pour s'en assurer, de suspendre, selon sa méthode, deux aiguilles de même longueur, même poids, même matière, tels que deux fils d'acier égaux, tirés à la même filière; d'aimanter fortement l'une, l'autre foiblement, & d'observer si les variations diurnes données par ces aiguilles, seroient proportionnelles ou non à leur force magnétique. Je me chargeai de ces nouvelles expériences; nous fîmes faire deux roues de boussole absolument égales dans toutes leurs dimensions, & nous primes deux aiguilles de fil d'acier assez semblables aux aiguilles à tricoter, dont le diamètre étoit d'environ trois quarts de ligne, & la longueur de 1 pied 7 pouc. 10 lig. Vers le tiers de la longueur de chaque aiguille, un fil de soie lâche, fixé avec de la cire, servoit d'anneau de suspension; à l'une des extrémités de l'aiguille étoit adapté également, avec un peu de cire, un petit bout de fil de laiton de l'épaisseur d'un cheveu, pour servir d'index, & à l'autre extrémité, l'aiguille portoit un contre-poids. Dans cet état, chaque aiguille, pesant au total 44 grains, fut suspendue dans sa boîte, & posée à demeure, avec toutes les précautions requises, sur un plancher voûté, dans deux cabinets différents & éloignés l'un de l'autre. Mais pour n'avoir rien à me reprocher, & n'être point dans le cas de soupçonner que le différent gissement des cabinets pût influencer sur les effets comparés, j'ai eu l'attention, après un certain temps, de changer les boussoles de place, mettant l'une dans le cabinet où l'autre avoit été précédemment; & dans cette nouvelle situation, de répéter les observations & les comparaisons.

IV. Depuis le 19 Mars 1782 jusqu'au 3 Avril, & depuis le 30 Avril jusqu'au 11 Mai, *comparaison de deux aiguilles de fil d'acier aimantées, l'une foiblement, & l'autre le plus fortement possible.* Leurs dimensions sont rapportées ci-dessus.

- « *Résultat.* 1°. La variation diurne de l'aiguille fortement aimantée a
 » été assez inégale, tantôt de 10 min., tantôt de 17 min. ou environ. Les
 » jours où elle étoit la plus grande, on remarquoit assez communément
 » qu'il régnoit alors des vents très-forts. Cependant le 20 Mars, où la
 » variation diurne a été de 8 min., & le 1^{er}, où elle n'a été que de trois,
 » il souffloit un très-grand vent. En général, pendant le mois de Mars,
 » & les premiers jours d'Avril, il y a eu de la neige, de grandes pluies,
 » & des vents violents.
- » 2°. Le plus grand écart de l'aiguille a eu lieu assez constamment vers
 » deux heures après-midi du côté de l'ouest, j'ai aussi remarqué le plus

» communément dans les mouvements de l'aiguille la loi de progression
 » vers l'ouest, du matin vers deux heures après-midi, de rétrogradation
 » vers l'est, depuis deux heures jusqu'au soir, & de station pendant la
 » nuit.

» 3°. Dès mes premières observations, il semble que le mouvement de
 » la vis du micromètre en imprime un à la boîte & à l'aiguille, qui pa-
 » roît presque toujours en oscillation, quand je l'observe; en consé-
 » quence, je prends le parti d'amener d'abord le curseur sur l'aiguille, &
 » d'attendre, pendant 5 min., que l'aiguille cesse d'osciller, pour l'ob-
 » server de nouveau: mais bientôt je reconnois que ces oscillations ne dé-
 » pendent pas tout-à-fait de ce prétendu mouvement imprimé à la boîte.
 » En effet, le 24 Mars au matin, j'arrive auprès de mes boussoles; j'ai
 » soin de les observer, sans toucher au micromètre, & je vois très-sen-
 » siblement mes aiguilles se mouvoir d'abord assez lentement, mais en-
 » suite leur vitesse s'augmente. Je soupçonne dès-lors un effet particulier,
 » causé par ma présence, sur les aiguilles. Le même jour, vers midi,
 » curieux de vérifier ce phénomène, j'arrive auprès de l'aiguille fortement
 » aimantée; j'amène le curseur du micromètre sur l'index de l'aiguille,
 » & me retire promptement. Au bout de 3 minutes, je reviens, & re-
 » trouve l'aiguille parfaitement sous le curseur: donc le mouvement du
 » micromètre n'en avoit imprimé aucun à l'aiguille, qui étoit par con-
 » séquent très-fixe, & dans un état d'inertie. Je reste 2 min. entières
 » l'œil fixé au microscope, & le corps tout proche de la boîte, sans
 » y toucher; je n'apperçois pas le moindre mouvement: je reste encore
 » dans la même position; & au bout de 20 secondes, je commence à
 » voir l'index de l'aiguille sortir de dessous le curseur, s'en séparer & s'en
 » écarter sensiblement. Je me retire, me tiens éloigné pendant 3 min.,
 » & retourne à mon aiguille; je la trouve revenue sous le curseur. Pareil
 » effet sur les deux aiguilles: en conséquence, je prends dorénavant le
 » parti de rester, le moins de temps possible, auprès des boussoles, en
 » les observant.

» 4°. Les variations de l'aiguille faiblement aimantée n'ont eu aucune
 » loi. Il est impossible de rien statuer sur les mouvements de cette ai-
 » guille, qui paroît être le jouet de mille causes étrangères, dont le ma-
 » gnétisme est la moins puissante sur elle. Ses oscillations sont presque
 » perpétuelles; elle se meut souvent vers l'est, quand l'autre marche à
 » l'ouest. Le vent, l'approche d'une bougie la font osciller; elle a des
 » écarts considérables dans des moments où l'on ne soupçonne aucune
 » cause apparente: elle est plus fixe dans d'autres, où l'agitation de l'air
 » motiveroit son agitation. L'approche du corps humain la met quel-
 » quefois très-promptement dans un grand mouvement; d'autres fois
 » cet effet est plus lent & moins considérable. J'ai cité plus haut l'expé-
 » rience du 24 Mars sur les deux aiguilles. Le 28 du même mois, trou-

» vant à l'aiguille foiblement aimantée une fixité qu'elle n'avoit pas cou-
 » tume d'avoir, je me couchai le long de la boîte, ayant l'œil au mi-
 » croscope. Ce ne fut qu'au bout de 6 min. que je vis l'aiguille fortir de
 » dessous le curseur. Je me suis couché comme précédemment, & pareil-
 » lement, au bout de 6 min., j'ai communiqué à l'aiguille pareil & égal
 » mouvement. Le 24, en moins de 2 min., j'avois dérangé l'aiguille
 » d'une bien plus grande quantité. Ce même jour 28 Mars, l'aiguille foi-
 » blement aimantée, a eu, par extraordinaire, les mêmes mouvements
 » que l'autre.

» 5°. Le rapport des forces magnétiques des deux aiguilles, déterminé
 » par le nombre de leurs oscillations observé dans des temps égaux, s'est
 » trouvé de 1 à 10; c'est-à-dire, que l'aiguille foiblement aimantée, n'a-
 » voit que le dixième de la force magnétique de l'autre ».

Cette quatrième suite d'observation ayant évidemment prouvé que les variations diurnes de nos aiguilles étoient souvent composées des effets réunis non-seulement du magnétisme de la terre, mais encore de plusieurs autres causes différentes & étrangères, nous eûmes l'idée, M. Coulomb & moi, de transporter au fond des caves de l'Observatoire les deux boussoles: là se trouvant à plus de 80 pieds sous terre, dans une température toujours égale, abritées de toute agitation & des courants de l'air extérieur, nos aiguilles ne devoient plus avoir de variations compliquées d'autant d'effets que ci-dessus; l'humidité des caves devoit détruire une grande partie de l'électricité de l'air, & ce qui pouvoit en rester, devoit au moins être répandu par-tout uniformément: les aiguilles devoient donc être plus soumises au magnétisme de la terre. D'après ces idées, je me déterminai à descendre mes deux boussoles au fond des caves, & à observer dans cet endroit les mouvemens réciproques des deux aiguilles le plus souvent qu'il me seroit possible; car, à chaque observation, il y avoit deux cents marches à descendre, & autant à remonter, ce qui ne permettoit pas de répéter très-fréquemment les expériences. A la vérité, il falloit peu de jours pour vérifier nos doutes. Je transportai donc les deux boussoles, & les plaçai dans deux cabinets souterrains, suffisamment éloignés l'un de l'autre, & voisins du lieu où l'on a coutume de mettre les thermomètres en expérience, pour fixer le terme de la température.

V. Depuis le 15 Mai 1782, jusqu'au 26 du même mois, avec les mêmes aiguilles, placées au fond des caves de l'Observatoire.

« Résultat. 1°. La variation diurne de l'aiguille fortement aimantée a
 » été assez régulièrement aux environs de 12 min., s'avancant du nord
 » vers l'ouest, depuis le matin jusques vers une heure après-midi; rétro-
 » gradant ensuite depuis une heure jusqu'au soir, & restant fixe la
 » nuit.

» 2°. Mon approche & ma demeure contre la boîte n'a fait dans les caves
 » aucun effet sur l'aiguille fortement aimantée. En général, je trouvois

» presque toujours cette aiguille très-fixe; l'observation se faisoit très-facilement, & je ne remarquois plus ces oscillations fréquentes qui avoient lieu dans les appartemens supérieurs. Néanmoins pendant tout le temps de mes expériences au fond des caves, il a fait un temps épouvantable, pluie presque continuelle & par grains, coups de vent considérables.

» 3°. La boussole foiblement aimantée, n'a pas toujours eu une marche aussi uniforme que l'autre; cependant elle a eu beaucoup plus de régularité dans ses mouvements au fond des caves, qu'elle n'en avoit eu dans les appartemens supérieurs; elle s'est même accordée plusieurs fois avec l'autre boussole, & a donné particulièrement le 19, le 22 & le 23, la même variation diurne que l'aiguille fortement aimantée.

» 4°. L'approche & la demeure du corps de l'observateur le long de la boîte, a fait dans les caves un effet au moins aussi sensible que précédemment sur la boussole foiblement aimantée. Cette expérience s'est faite de manière à ne laisser aucun doute sur l'existence de cet effet singulier qui a été produit par deux personnes différentes, qui en se couchant tantôt à droite, tantôt à gauche de la boussole, repousoient constamment l'aiguille dans le sens opposé, lui faisant ainsi changer de direction à volonté.

» 5°. Quoique la boussole foiblement aimantée ait eu des mouvements plus réguliers dans le fond des caves que dans les appartemens supérieurs, on y a néanmoins remarqué encore quelques mouvements singuliers, dont l'isolement des caves n'a pu la garantir ».

D'après les expériences nombreuses & multipliées que je viens de rapporter, vous concluez sans doute avec moi, Monsieur, que l'isolement des caves ayant procuré à l'aiguille foiblement aimantée des mouvements en général plus réguliers, il faut regarder l'agitation & les impressions de l'air extérieur comme une cause constante, qui mêle ses effets à ceux du magnétisme, dans les variations diurnes de l'aiguille aimantée: mais comme, malgré l'abri de l'air agité, notre aiguille a encore eu des mouvements particuliers d'irrégularités, il existe d'autres causes perturbatrices, dont nous en avons reconnu une, celle de l'approche du corps humain. On ne peut donc se flatter d'obtenir les véritables variations diurnes, c'est-à-dire, de connoître la quantité du dérangement de la direction de l'aiguille aimantée, causé par le seul effet du magnétisme de la terre, qu'autant que l'on pourra garantir absolument l'aiguille, non-seulement des effets de l'impression de l'air, mais encore des autres causes étrangères qui paroissent agir sur les aiguilles. Pour y parvenir, faisons attention aux phénomènes qui ont eu lieu pendant mes diverses expériences. Nous avons remarqué dans la quatrième expérience, que le 28 Mars les aiguilles, placées dans les appartemens supérieurs, avoient eu les mêmes mouvements; & dans le

fond

fond des caves, le 19, le 22 & 23 Mai, pareille correspondance a eu lieu. Dans ces circonstances, les causes étrangères paroissent donc avoir été nulles, ou avoir cessé d'agir sur la boussole faiblement aimantée, qui, dans les autres temps y étoit si sensible; & c'est alors que la variation diurne donnée par les deux boussoles, doit être regardée comme la plus exacte & la moins altérée par les effets étrangers. Nous voyons de plus que l'aiguille faiblement aimantée est singulièrement soumise à l'effet particulier de l'approche & de la présence de l'Observateur, tandis que l'autre plus fortement aimantée ne l'est que très-peu, & même point du tout, dans les caves où se trouvant plus isolée & plus soumise sans doute à l'empire du magnétisme de la terre, elle réside mieux à cette impression étrangère; ce qui est en effet confirmé encore par l'expérience du 28 Mars, dans laquelle je remarquai que l'aiguille faiblement aimantée ayant les mêmes mouvements que l'autre (& ne ressentant par conséquent aucune impression étrangère), avoit eu bien plus de peine à sentir l'effet de la présence de l'Observateur, que dans le moment où ses variations étoient fort inégales. Voilà donc une des plus fortes causes perturbatrices du mouvement des aiguilles devenue nulle, lorsqu'elle agit seule sur l'aiguille fortement aimantée, & assez peu sensible sur l'aiguille faiblement aimantée. *Augmentez donc, autant qu'il vous sera possible, la force magnétique de vos aiguilles; cherchez la forme, la matière & les dimensions les plus favorables à employer dans leur construction, pour les rendre plus propres à recevoir, à contracter & à conserver une grande force magnétique.* Telle est la conclusion naturelle des expériences & des réflexions que je viens, Monsieur, de vous exposer. Le problème qui restoit à résoudre, n'étoit pas sans doute la partie la plus facile de la question; mais personne n'étoit plus en état que M. Coulomb d'en venir à bout. Du moment où je lui eus communiqué les résultats de mes expériences, il s'en occupa avec succès, comme vous allez le voir, aussi-tôt que je vous aurai rendu compte d'une dernière suite d'observations que je fis encore avec la boussole fortement aimantée, après qu'elle eut été tirée des caves, & remontée dans les appartements supérieurs.

VI. Depuis le 14 de Juin jusqu'au 25 Juillet, avec la même aiguille de fil d'acier fortement aimantée.

« *Résultat.* 1°. La loi générale de la marche de l'aiguille du nord à » l'ouest, depuis huit heures du matin jusqu'à midi, de la rétrograda- » tion dans l'après-midi, & de la station pendant la nuit, a eu lieu, ex- » cepté le 17 Juin, où l'aiguille a été fixée depuis dix heures & demie du » matin jusqu'au lendemain onze heures du matin. Même fixité le 21, » depuis huit heures du matin, jusqu'à cinq heures après-midi; le 25, » depuis dix heures du soir, jusqu'au lendemain 26 à trois heures après- » midi; les 12, 21 & 23 Juillet toute la journée. Les circonstances qui

» accompagnent cette inaction de l'aiguille font une grande chaleur, un
 » temps bas, un très-beau temps.

» 2°. La variation diurne dans ces deux mois a été fort inégale, nulle
 » dans les temps très-chauds, le plus communément de 5 à 9 min. dans
 » d'autres jours: elle n'a été de 12 & 14 que le 14 & 15 Juin.

» 3°. De l'orage, des éclairs, du tonnerre n'ont aucune influence sur
 » l'aiguille, le 4, le 21, le 26 Juin, ainsi que les 13 & 23 Juillet;
 » mais le 25, elle varie de 15 min. pendant un orage. C'est la pre-
 » mière fois que je lui remarque cette influence en pareille circon-
 » stance.

» 4°. Le matin & le soir, selon la loi ordinaire, l'aiguille s'étoit toujours
 » remise à peu-près au même point, c'est-à-dire, avoit toujours eu, à
 » peu de minutes près, la même direction, depuis le 14 Juin jusqu'au
 » 20: mais dans la nuit du 19 au 20, au lieu de rester fixe, elle se dé-
 » rangea, & fut repoussée de 36 min. vers le nord, ce qui lui fit affecter
 » une nouvelle direction pour le soir & le matin, qu'elle conserva pen-
 » dant plus de quinze jours. Ce ne fut que le 12 Juillet qu'elle revint à sa
 » première direction, ce qui arrive assez ordinairement aux aiguilles ai-
 » mantées. On remarqua, lors du premier dérangement, que le ciel s'étoit
 » subitement couvert, & avoit été chargé de nuages une partie de la
 » nuit; le second dérangement fut accompagné d'un grand vent de midi,
 » & d'un temps pluvieux depuis plusieurs jours ».

Tandis que M. Coulomb s'occupoit des moyens de donner aux ai-
 gui les la plus grande force magnétique possible, je m'appliquois de mon
 côté à perfectionner leur monture, leur enveloppe & leur établissement.
 Jusqu'alors l'étrier qui portoit le fil de suspension, n'étoit fixé que sur une
 forte semelle, d'un bois à la vérité très-sec & très-épais; la boîte de bois
 qui servoit d'enveloppe, & le micromètre, étoient également assis sur
 cette même base, dont le moindre jeu devoit communiquer du mouve-
 ment à tout l'équipage. Je fis faire en plomb la boîte ou cage qui de-
 voit renfermer l'aiguille; au lieu d'étrier, je fis visser & cramponner
 dans le haut de la boîte contre ses parois une traverse de cuivre, portant
 une longue vis, garnie d'un crochet, pour tenir le fil de suspension. Cette
 forte & solide boîte de plomb fut ensuite incrustée de deux pouces dans
 un dez de pierre dure, haut de 10 pouces sur 15 de longueur & 8 d'épais-
 seur; & c'est sur ce dez que je fixai à demeure le micromètre entièrement
 isolé de la boîte. C'est ainsi qu'avec l'équipage le plus simple & le plus
 solide, j'espérai mettre, autant qu'il étoit possible, mes aiguilles à l'abri
 des courants d'air & des mouvements étrangers. En effet, je n'avois plus
 à craindre l'effet de l'humidité des temps & des lieux; l'air ne pouvoit
 guères pénétrer dans une boîte de plomb, qui n'avoit qu'une porte, dont
 les parois étoient bouchées & collées avec soin. Enfin, le micromètre, por-

tant sur un massif ou dez de pierre, ne pouvoit plus communiquer de mouvement à l'aiguille. C'est avec ce nouvel appareil que je fis les observations suivantes.

VII. Depuis le 14 Février 1783, jusqu'au 24 du même mois, avec une aiguille de lame de ressort fornicement aimantée, renfermée dans une boîte de plomb fixée sur un dez de pierre: longueur totale de l'aiguille, 1 pied; du point de suspension à l'extrémité boréale, 9 pouc. 1 lig.

« Résultat. 1°. Le plus grand écart de l'aiguille vers l'ouest, a eu lieu » entre midi & une heure. Presque toutes les matinées la progression de » l'aiguille a été très-régulière, & de 11 min.; mais dans les soirées, » l'aiguille éprouvoit de fréquentes irrégularités. Depuis le 16 après- » midi, jusqu'au 18 au matin, il n'a pas été possible d'observer, l'ai- » guille étant dans une continuelle agitation. Il a régné pendant ce temps » un vent très-fort de nord & de nord-est. Les jours où la marche de » l'aiguille a été très-régulière, la variation diurne a été d'environ » 12 min.

» 2°. Le 20 au matin, l'aiguille étant très-fixe, la demeure du corps » de l'Observateur le long de la boîte a agi sur elle au bout de » 4 min.

Ces dernières expériences, jointes aux précédentes, paroissent nous indiquer, Monsieur, que les aiguilles de lame de ressort sont susceptibles des impressions étrangères. Sans doute elles sont trop légères, & incapables de contracter une assez grande force magnétique. Il paroît donc avantageux de donner aux aiguilles une certaine épaisseur, un certain poids, qui offre une plus grande résistance; & en même temps, que la matière dont elles sont composées soit susceptible de se charger d'une grande quantité de magnétisme. C'est à quoi les expériences & les recherches de M. Coulomb l'ont conduit; après avoir essayé toutes les différentes matières & métaux propres à employer pour les aiguilles aimantées, il a reconnu que l'acier fondu étoit ce qui remplissoit mieux toutes les conditions requises: il a de plus trouvé une manière qui lui est propre, de communiquer à ces aiguilles d'acier fondu le plus fort & le même degré de magnétisme. En effet, à la fin d'Avril 1783, il me remit deux de ses nouvelles aiguilles, que je plaçai dans deux boîtes de plomb, telles que je les ai décrites ci-dessus, établies dans deux cabinets différents; ce qui me procura une nouvelle suite d'observations dont je vais vous rendre compte.

VIII. Depuis le 1^{er} Mai jusqu'au 6 Juillet, avec deux aiguilles d'acier fondu, placées sur champ, aimantées le plus fortement possible; longueur totale de chaque aiguille, 1 pied 0 pouc. 1 lig. $\frac{1}{2}$; épaisseur, $\frac{1}{7}$ lig.; poids de l'aiguille avec son contre-poids & l'anneau de suspension, 4 onces 2 gros $\frac{1}{4}$; distance du point de suspension à l'extrémité boréale de l'aiguille, 9 pouc. 1 lig.

- « *Résultat.* 1°. Je me hâte de dire , que l'accord le plus parfait s'est re-
 marqué pendant ces deux mois d'expériences & de comparaison des
 » deux aiguilles, qui se sont trouvées stationnaires, oscillantes & écartées ,
 » dans les mêmes circonstances , dans les mêmes intervalles de temps , de
 » la même quantité & dans le même sens. Les exceptions à cette règle
 » ont été si rares , & la différence une si petite quantité , que j'ai cru de-
 » voir l'attribuer à l'erreur de l'observation. Une seule fois, le 3 Mai,
 » l'une des aiguilles avoit une grande agitation , tandis que l'autre en
 » avoit très-peu. A la vérité, celle-ci étoit placée dans un cabinet infé-
 » rieur , abrité de tout vent ; & l'autre étoit dans une grande salle supé-
 » rieure , & proche d'une croisée dans laquelle il souffloit un très-grand
 » vent. Et deux autres fois, savoir le 24 Mai, l'aiguille supérieure a eu,
 » depuis midi jusqu'à neuf heures du soir, 17 min. de variation ; l'infé-
 » rieure n'en a eu que 8 min. $\frac{1}{4}$. Le 14 Juin au contraire, depuis midi
 » jusqu'à six heures, l'aiguille supérieure n'a eu que 8 min. $\frac{1}{4}$ de varia-
 » tion, & l'inférieure en a eu 16 min. $\frac{1}{2}$. Le 14 Juin fut un jour très-
 » orageux ; il y eut le soir une grande averse, & une continuité de ton-
 » nerre pendant 20 min. : mais les aiguilles n'eurent aucun mouvement
 » pendant ce temps.
- » 2°. Je n'ai jamais pu, même en restant 10 min. couché contre la
 » boîte de mes bouffoles, & posant un doigt dessus, communiquer le
 » moindre mouvement à mes aiguilles.
- » 3°. Le 21 Mai, l'aiguille supérieure faisoit huit oscillations en
 » 69 sec., & l'aiguille inférieure en 67 sec. Le 7 Juillet, l'aiguille su-
 » périeure faisoit cinq oscillations en 50 sec. $\frac{1}{2}$, & l'inférieure en
 » 47 sec. $\frac{1}{3}$.
- » 4°. Le plus grand des écarts de nos aiguilles vers l'ouest a eu lieu
 » dans le mois de Mai, vers l'heure de midi; dans le mois de Juin, entre
 » deux & trois heures.
- » 5°. La variation diurne a été la même à très-peu-près dans ces deux
 » mois, & de 13 min. $\frac{1}{4}$.
- » 6°. Le 12 Mai, les aiguilles vers le soir rétrogradent de 14 min.
 » plus que de coutume, & l'on remarque alors un bandeau d'aurore bo-
 » réale, véritable cause de cet effet extraordinaire, qui n'eut plus lieu le
 » jour suivant 13, où les aiguilles reprirent le matin leur direction ordi-
 » naire, & eurent même, particulièrement ce jour-là, la plus grande ré-
 » gularité dans leurs mouvements, quoiqu'à midi il y ait eu de l'orage,
 » du tonnerre, un vent fort de l'ouest, & une grande chaleur; mais le
 » lendemain 14, à six heures du matin, les aiguilles se trouvent écar-
 » tées de près de 40 min. de leur direction ordinaire ; à midi, elles sont
 » encore éloignées de 14 min. du point où elles avoient coutume de
 » se trouver à cette heure. Or, dans tout cet intervalle, il règne le plus
 » beau temps du monde, qui paroît seulement disposé à la chaleur; le

» soir, le ciel se couvre, & alors les aiguilles reprennent leur direction
 » ordinaire. Voilà une des plus grandes irrégularités que nous ayons
 » observées, sans en pouvoir soupçonner la cause ».

D'après tout ce que je viens de vous exposer, Monsieur, & sur-tout d'après ces dernières observations, ne peut-on pas se flatter, qu'avec le secours de la nouvelle suspension de M. Coulomb, ses nouvelles aiguilles & sa nouvelle manière d'aimanter, on parviendra désormais à déterminer exactement les véritables variations diurnes? Nos aiguilles se trouvant données de la plus grande force magnétique, le magnétisme de la terre exercera sur elles le plus grand empire. Suspendues avec la plus grande liberté, aucun frottement ne les empêchera d'obéir à ses impulsions, à suivre sa direction; abritées de l'air ambiant, assises avec la plus grande solidité, aucun mouvement, aucun ébranlement étranger ne les détournera de leur véritable direction.

Il ne nous reste donc plus qu'à suivre, avec la dernière attention & la plus grande persévérance, les mouvements de ces nouvelles aiguilles. Vous apprendrez sans doute avec plaisir, Monsieur, que j'en ai remis une entre les mains d'un habile Observateur, que, pour tout éloge, il me suffit de vous nommer, le Père Cotte. Ses nombreuses & soigneuses observations, réunies & comparées à celles que je continue de faire à l'Observatoire Royal, ne manqueront pas de nous donner des résultats exacts & intéressants, d'après lesquels nous pourrons reconnoître & fixer les loix des variations diurnes de l'aiguille aimantée. J'attends aussi de jour en jour une nombreuse suite d'observations de ce genre, faites à Basse-Terre, sous les yeux & par la protection de M. le Président de Foulquier, Intendant de la Guadeloupe, qui a formé dans cette Isle un établissement précieux aux Sciences. J'aurai l'honneur, Monsieur, de vous informer en son temps du résultat de ces observations lointaines; en attendant, je vais hasarder quelques idées & observations générales, résumées des expériences que j'ai faites jusqu'à ce moment.

1°. La variation diurne de l'aiguille aimantée est un mouvement d'oscillation égal, régulier, que je comparerois presque à celui d'un pendule, par lequel une aiguille, le plus fortement aimantée, le plus librement suspendue & le mieux abritée des mouvements de l'air ambiant, étant placée au milieu de la nuit dans le plan du méridien magnétique (à 21°. environ du nord à Paris), commence le matin à se mettre en mouvement, pour s'éloigner du nord, & s'avancer vers l'ouest de plusieurs minutes. Parvenue, vers les une heure après-midi, à son plus grand éloignement du nord, elle reste pendant quelque temps immobile; puis revient sur ses pas, & rétrogradant l'après-midi de la même quantité dont elle s'étoit avancée le matin, revient vers le soir au même point d'où elle étoit partie le matin. Là, fixe & immobile pendant le reste du jour, &

route la nuit, elle ne recommence que le lendemain une nouvelle & semblable oscillation; & c'est dans les circonstances, rares à la vérité, d'un mouvement si régulier, que l'aiguille aimantée donne ce que j'appelle la *variation diurne vraie*.

Remarques. Le moment où l'aiguille parvient à son plus grand éloignement, varie, à ce qu'il paroît, selon les différentes saisons, depuis midi jusqu'à trois heures; de sorte que midi & trois heures du soir sont les limites assez exactes du moment de ce *maximum*. Celui du *minimum*, c'est-à-dire, l'instant où l'aiguille se trouve dans la position la plus proche du nord, a lieu deux fois le jour, le matin & le soir; mais ses limites ne sont pas si régulières; elles sont du moins plus difficiles à fixer, parce que le matin, & sur-tout le soir, sont les instants les plus sujets aux perturbations. Un plus grand nombre d'observations avec mes nouvelles aiguilles, pourra me donner par la suite des résultats plus fixes. Jusqu'à présent, il m'a semblé que c'étoit vers huit heures du matin & dix heures du soir que l'aiguille se trouvoit le plus communément dans son plus petit écart du nord.

2°. Toutes les fois que les mouvements de l'aiguille aimantée n'auront point cette égalité de marche que je viens de prescrire, on doit, ce me semble, regarder la variation diurne comme *troublée & composée* d'effets étrangers. Je la désigne alors par cette expression: *variation apparente*. En effet, rappelez-vous, Monsieur, que, dans les cas rares, où les causes perturbatrices n'ont point agi sur mon aiguille faiblement aimantée, & où elle a donné la même variation que l'autre aiguille fortement aimantée, on a remarqué alors cette égalité & cette uniformité de marche & d'oscillation.

Remarques. Parmi les causes perturbatrices de la variation diurne, les aurores boréales sont sans doute les plus fortes; leur effet dérange absolument la direction des aiguilles aimantées qu'elles agitent en tout sens, & d'une quantité plus ou moins grande, selon la force & l'étendue du phénomène. Les aiguilles semblent même quelquefois en sentir l'effet d'avance, & quelquefois aussi cet effet se prolonge après le phénomène. J'ai lieu de soupçonner aussi quelque influence de la part de la lumière zodiacale; mais je n'ai point encore assez d'observations avec mes bonnes aiguilles. Le tonnerre, les éclairs, les orages ont bien rarement de l'action sur les aiguilles; mais le vent de nord-est & d'est m'a semblé plus d'une fois accompagner certaines irrégularités. J'ai remarqué quelquefois qu'un changement subit du beau au mauvais temps, ou du mauvais au beau, changeoit aussi la direction ordinaire de l'aiguille pour quelques jours, & qu'ensuite semblable changement la ramenoit à son premier état.

3°. La quantité de la variation diurne n'est point la même dans toutes les saisons; il paroît qu'on peut fixer la plus grande à 14 min., la plus petite à 5 min.

Remarques. C'est en hiver que la variation diurne paroît être la plus petite. On remarque cependant qu'en été, lorsque la chaleur est considérable; la variation est nulle.

Tels sont, Monsieur, les résultats auxquels je suis parvenu jusqu'à ce moment. Un plus grand nombre d'observations, faites avec un nouveau soin, des instruments & un coup-d'œil perfectionnés par l'expérience, les confirmeront ou les rectifieront. J'ai transporté de nouveau au fond des caves de l'Observatoire l'une de mes nouvelles aiguilles, tandis que l'autre reste dans mes cabinets supérieurs. Ces deux instrumens sont destinés à demeurer toujours dans ces deux positions; je suis leurs mouvemens autant qu'il m'est possible. Pour rendre mes voyages souterrains utiles à plus d'un objet, j'ai placé aussi au fond des caves, à côté de la boussole, un thermomètre de température, exécuté par le sieur Morry, sous les yeux & d'après les principes de M. Lavoisier. Chaque degré de ce thermomètre a 4 pouc. 5 lig. d'étendue, & se trouve divisé en cent parties; ce qui rendra sensibles les moindres variations dans la température des caves de l'Observatoire. Si les résultats de ces nouvelles observations peuvent vous intéresser, Monsieur, & si vous les croyez dignes d'être communiqués au Public, je me ferai un plaisir de vous en faire part un jour.

Je suis, &c.

OBSERVATIONS HISTORIQUES

Sur l'état ancien & sur l'état actuel des Troupeaux & des laines d'Angleterre ;

Par M. l'Abbé CARLIER.

IL seroit injuste de contester aux Anglois le talent d'exceller dans le lanifrice & dans l'art d'élever le bétail ; leurs exagérations jettent un voile difficile à pénétrer, sur l'origine & sur les circonstances historiques qui peuvent donner une juste idée de l'antiquité & des progrès de leur industrie dans l'éducation des troupeaux.

Etat ancien. La modestie de leurs Chroniqueurs ne leur permet pas de faire remonter plus haut que Josué, l'origine de leurs succès. —

Ils revendiquent, pour premier Maître, l'Hercule Phénicien, qui, selon eux, conquit leurs Isles, dans le même temps que Josué prit possession de

la Terre promise. Hercule, dit-on, peupla le pays de Pasteurs géants ; descendus d'Enac le Chananéen.

Il n'y a de remarquable dans cette fable que le nom de *géant*. Il étoit autrefois donné non seulement aux hommes de stature colossale ; mais aux Bergers qui n'avoient pas de demeure fixe, aux gens errants & aux Pasteurs sans domicile. (*Mém. de l'Acad. des Belles Lettres, tom. XVI, pag. 155, in-4^o.*)

La première découverte des Isles Cassitérides & Britanniques est communément attribuée à Pythéas de Marseille & aux Carthaginois, environ trois siècles, & non quinze cents ans avant l'Ère Chrétienne.

Le plus ancien témoignage sur lequel on puisse faire fonds, est celui de Strabon. Les Phéniciens, dit cet Auteur (*Geogr., liv. 4*) ont commencé le commerce des Isles Britanniques. Ces Isles sont fécondes en troupeaux. Le bétail fait partie de ce commerce, ainsi que les Esclaves & les chiens, les peaux, les cuirs & l'étain. Les Insulaires reçoivent en échange de la vaisselle de terre, du sel, & toutes sortes d'instruments de fer ou de cuivre, tantôt directement, tantôt par l'entremise des Gaulois de l'Armorique (la Bretagne).

Depuis Strabon jusqu'à Jornandez, qui écrivoit après Clovis, on manque d'autorités propres à faire connoître l'état des Isles Britanniques, par rapport aux bestiaux. Les troupeaux, dit Jornandez (*De orig. Got., cap. 2*), y sont plus communs que les hommes. Les Habitans & les Rois eux-mêmes n'ont ni politesse, ni culture ; tous mènent la vie de Bergers : ils ont pour demeure des cabanes formées de branches d'osier & d'arbrisseaux.

Cette vie rude & sauvage des Peuples Britanniques reçut peu de changements, avant le règne d'Offa, Roi de Murcie, qui, par ses liaisons à la Cour de Charlemagne, contribua beaucoup à civiliser la portion de Peuple qui lui étoit confiée.

Les Chroniques Angloises font mention d'un Roi Ina (*Stilling. fleet. Chronicon. pretiosum, pag. 20*) qui vivoit entre les années 712 & 727 : elles lui attribuent plusieurs Réglemens touchant la sûreté & la propagation des bêtes à laine.

En 885, Alfred, l'un des successeurs du Roi Ecbert, avoit réuni en un seul Royaume presque tous les Etats des Régules qui gouvernoient les différentes parties de l'Angleterre. Il fit revivre les Réglemens d'Ina, & y ajouta de nouvelles dispositions.

A Alfred succéda Edouard le vieux, premier du nom. Il épousa, en 918 (*The compleat body of husbaudri. Lond. 1756, pag. 586*), Eguvine, qui joua en Angleterre le même rôle que Tanaquil, femme de Tarquin l'ancien, avoit fait dans Rome. Cette Reine, élevée à la campagne, avoit passé une partie de sa jeunesse à des occupations de lanifrice, pour lequel elle conserva un goût décidé pendant tout le cours de sa vie. Son exemple ayant mis en honneur ce genre d'industrie, il se forma en peu de temps dans

dans l'Angleterre beaucoup d'Ateliers, d'où sortirent une grande variété d'ouvrages de laineries, semblables à ceux qu'on fabriquoit tant en France, que dans le bas-Empire.

La Chronique du Chevalier Richard Baker porte: Que dans la seconde année du règne d'Edouard I^{er}, il y eut en Angleterre une mortalité de moutons, qui dura vingt-cinq ans; qu'on attribuoit pour-lors ce fléau à une bête à laine malade apportée d'Espagne dans le Northumberland, par un Marchand François.

Sous le règne d'Edgard le Pacifique, les troupeaux coururent les risques d'être presque anéantis. Des bandes de loups faisoient dans l'Isle des ravages inouis. Le bétail blanc éprouva, par les attaques continuelles de ces animaux féroces, une réduction considérable. (*Stilling fleet. ibid. the compleat body of Husbandry, pag. 586.*)

Edgard usa de deux moyens certains pour les détruire. Les Peuples de la Principauté de Galles s'étoient révoltés; il leur pardonna, à condition qu'ils lui paieroient tous les ans cent têtes de loups. Il publia aussi une amnistie en faveur des fugitifs, & accorda aux exilés des lettres de rappel, à la charge de lui apporter un nombre de têtes de loups, selon la qualité des personnes & la nature du crime dont elles s'étoient souillées. Par cet expédient, la race de ces bêtes fut entièrement extirpée de l'Angleterre. La mer, qui la baigne de toutes parts, fut un obstacle à ce qu'il en vint désormais des contrées voisines. Cet événement se passa entre les années 961 & 966.

L'accroissement des troupeaux suivit de près cette destruction; bientôt la production des laines mit les Anglois en état de reprendre les opérations du lanifice, sur le plan tracé par les soins de la Reine Eguvine, épouse d'Edouard le vieux. Ce plan avoit été dressé à l'imitation des établissemens de ce genre faits par Charlemagne en France, en Italie, dans les Pays-Bas & en Allemagne.

Les Villes de Lincoln, d'York & d'Oxford (*Hales, primitive origination of mankind, pag. 24*), se signalèrent dans ce genre d'exercice, vers l'année 1080. Leur exemple fut suivi, un siècle après, par d'autres Villes, & plus particulièrement par celle de Winchester.

La mortalité de vingt-cinq ans, & le dépeuplement par les ravages des loups, avoient occasionné dans les Manufactures une disette de matières, qui obligea de recourir aux laines d'Espagne. Ce vuide ayant été rempli, le Roi Henri II (*The origine of Commerce, vol. I, pag. 89 & 285.*) défendit en 1172 l'usage de ces laines, & de toutes autres laines étrangères, sous des peines très-sévères.

Ses successeurs montrèrent, par divers Réglemens, le même empressement & la même attention au soutien des Manufactures. (*Seldeni Epino-nis Angliæ inter capitula plantor. coronæ Richardi, cap. 27.*)

C'est sous le règne d'Edouard III, qu'un grand nombre d'habiles

Ouvriers Flamands fugitifs de la Ville de Louvain se réfugièrent en Angleterre. Les Anglois apprirent d'eux la science de trier & d'affortir les qualités de laine. Le Flamand Jean Kempt devint, en 1331, le principal instrument de cette importante révolution. (*Anderson, origine of Commerce, vol. 1, pag. 162*). Il est regardé, par les Anglois, comme le Fondateur de leurs Manufactures de draps fins, tissus & apprêtés suivant les règles de l'Art.

L'entrée de l'Angleterre fut dès-lors fermée aux Flamands, quant à l'exportation des laines, qui jusqu'alors avoit alimenté leurs Manufactures : ils cessèrent de jouir du spectacle de ces flottes de cinquante, soixante, & quelquefois cent vaisseaux, qui entroient chaque année dans le seul port d'Anvers. (*Etat du Commerce d'Angleterre, tom. I, pag. 32*).

S'il n'y a point d'exagération dans le calcul des Ecrivains du temps, la quantité des laines précédemment exportées pour les Manufactures, devoit monter à 10 millions de livres par année.

La prohibition dont il vient d'être parlé, dura peu.

En 1357, l'exportation du superflu des laines, montoit à cent mille packs (*Anderson, ibid., pag. 188*) de trois cent soixante-quatre livres d'Angleterre. Cette quantité étoit indépendante de ce qui étoit habituellement réservé pour la fabrication nationale. La même liberté continua sous Richard II & sous ses successeurs. En une seule année du règne de Henri IV, on vendit à l'Etranger cent trente mille packs de laine, chacun de deux cents quarante livres d'Angleterre.

On avoit jusques-là toléré le choix & l'exportation des meilleurs bœufs, tant en Flandres que dans les pays voisins. Edouard, en 1338 (*Anderson, ibid. Voy. pag. 62*), fit un Règlement, par lequel il défendit très-expressément de fortir ou de vendre à l'Etranger aucun bœuf de bonne race, de peur, dit ce Prince, que la laine Angloise ne baissât de prix, & que la qualité des laines étrangères ne fût améliorée au désavantage du Roi & de son Peuple.

L'Ordonnance d'Edouard reçut sous ses successeurs plusieurs sortes d'interprétations, à la faveur desquelles la sortie des bœufs & des femelles étoit tolérée.

En 1424, le Roi Henri V (*ibid., pag. 252*) déclara qu'il ne seroit plus permis de laisser fortir aucune bête à laine, tondue ou non tondue. L'appauvrissement du bétail, par la diminution du nombre & par l'altération des qualités, l'avoient décidé à prendre ce parti.

Edouard IV, considérant que les défenses peuvent tout au plus arrêter les progrès du mal sans en réparer les suites, fit la recherche des moyens propres à remonter les troupeaux sur le meilleur pied possible. Il porta à cet effet ses vues sur l'Espagne.

Charles-le-Hardi fils de Philippe-le-Bon, Duc de Bourgogne, Comte de Flandres; de Hainault, de Hollande, &c, non content d'avoir con-

tribué à l'élévation d'Edouard sur le Trône d'Angleterre, voulut aussi partager avec lui la plus grande partie des avantages que les États tiroient des troupeaux & des Manufactures.

Phillippe son père avoit été l'un des Princes de son siècle le plus attentif aux progrès du lanifice dans ses domaines de Flandres & de Brabant. Il avoit établi, en 1429, l'Ordre de la Toison d'or, en mémoire d'une vente de laine très-considérable, dont le produit avoit beaucoup augmenté la richesse de ses Peuples.

Marie de Bourgogne, fille de Charles-le-Hardi, épouse de l'Empereur Maximilien I^{er}, avoit des relations intimes avec le Roi d'Espagne Ferdinand le Catholique & Isabelle de Castille son épouse. Héritière des sentiments de son père, elle parvint à obtenir du Roi d'Espagne la permission de faire transporter en Angleterre trois mille bêtes à laine choisies dans la Castille.

Le Ministère Anglois estima que les avantages qu'on attendoit de cette peuplade d'animaux, seroient peu durables, si l'on ne se faisoit pas une loi de se conformer aux méthodes usitées en Espagne. Il s'établit une Commission assez semblable au célèbre Conseil de *la Mesa*: elle subsiste encore.

L'un des premiers Réglemens dictés par cette Société Patriotique, défendoit de tuer ou châtrer aucun mâle de l'espèce choisie, pendant l'espace de sept années. A ce terme, les nouveaux troupeaux avoient déjà profité en force, en grosseur & en qualité de laine. Un Auteur économique (M. Chomel) écrit, qu'avant cette révolution, presque toute l'Angleterre étoit garnie de petites races.

Quelques successeurs d'Edouard, Henri VIII sur-tout, & la Reine Elisabeth, accélérèrent le renouvellement général de la contrée, par de nouveaux beliers achetés en Espagne. Ces mâles ne furent confiés qu'à des Nourriciers d'une intelligence reconnue dans la partie, propriétaires ou locataires de pâturages convenables à l'espèce. On retint du régime Espagnol touchant la vie ambulante, tout ce qu'il fut possible d'en imiter dans un pays cultivé.

Les opérations du règne de Henri VIII, à l'égard des Manufactures & des troupeaux, portent l'empreinte de la prudence & du discernement. L'Angleterre doit beaucoup à ce Roi; c'est lui qui a préparé la gloire dont Elisabeth s'est couronnée.

La négligence des nourriciers avoit opéré la réduction des bons beliers à un très-petit nombre. Henri leur en procura d'excellents, qu'il avoit fait venir d'Espagne; il tourna ensuite ses vues sur la diminution des races communes ou viciées par des imperfections capitales.

Les Cultivateurs abandonnoient le soin du gros bétail, & négligeoient d'en faire des élèves. Une partie des pâturages ci-devant occupés par ces animaux, étoit livrée à de nouveaux troupeaux de bêtes à laine. (The

complat bodi of Husbandry, pag. 589). Le Roi prévint les suites fâcheuses de ce changement, en défendant à tout particulier, de quelque nature que fussent ses ténemens, de nourrir au-delà de deux mille quatre cents bêtes à laine, les agneaux exceptés.

Elisabeth porta sur le Trône les mêmes dispositions que le Roi Henri son père : elle ordonna & fit exécuter une révision de tous les anciens Réglemens sur les troupeaux, les laines & les Manufactures; modifia les uns, & donna plus d'extension aux autres. Après avoir fait faire chez l'Étranger l'emplette de tous les beliers de bonne race qu'on avoit voulu lui céder, elle réitéra & donna une nouvelle force aux défenses de laisser sortir de ses Etats aucun mâle à toison fine.

Elle déclara, en 1566, que tout contrevenant seroit puni, pour la première fois, par la confiscation de tous ses biens, par un an de prison, à la fin de laquelle il auroit la main coupée, clouée & exposée dans le lieu le plus apparent du Marché. Le coupable, en cas de récidive, devoit subir la peine de mort. (*Anderson, ibid*).

Cette prohibition fut étendue, par Charles II, à la sortie des peaux & des laines, lors sur-tout de la révocation de l'Edit de Nantes, en 1685. Le nombre prodigieux de bons Ouvriers François réfugiés, auxquels on vouloit donner de l'emploi dans les Manufactures, rendit cette sévérité nécessaire.

Ces peines ne sont plus présentement que comminatoires: on y substitue des punitions analogues à la nature du délit; elles n'empêchent pas qu'il ne sorte tous les ans d'Angleterre beaucoup de laines par contrebande. Les bateaux employés à ce genre de fraude, se nomment *barques-laniff*.

La révolution de 1685 est l'époque, en Angleterre, des Métiers en Draps & en étoffes de toutes les sortes, & de l'accroissement de l'Art de la Chapellerie que les François y perfectionnèrent. Celui de la teinture avoit été apporté quelques années auparavant par le Flamand *Bewer*.

Le Gouvernement Anglois, après avoir exclu ses Peuples voisins de toute participation à leurs matières premières de lanifce, trouva moyen de faire tous les ans une moisson ample & habituelle de laines d'Espagne, de France, de Flandres, d'Ecosse & d'Irlande, sans parler de celles de la Pologne, de la Russie, &c.

Les Fabricants Anglois sont encore en possession de faire venir une très-grande quantité de laines d'Espagne par Bilbao: ils en achètent aussi annuellement en Ecosse pour plus de 60,000 liv. sterlings, indépendamment de cent mille packs au moins de cette marchandise qu'ils tirent d'Irlande, d'Allemagne, de la France, &c., tant lavée, que filée & surge.

Etat actuel. La taille & le poids des moutons d'Angleterre dépendent

de la qualité des pâturages qui les nourrissent. La grande espèce est présentement plus commune qu'autrefois, par le secret que les Anglois ont eu de rendre plus fécondes en herbes leurs prairies ordinaires, & de multiplier les prairies artificielles dans des terrains ingrats & presque abandonnés.

Les branches à grand corsage les plus remarquables, se trouvent dans les Comtés de Lincoln & de Leicester; dans les bruyères qui touchent aux Comtés de Suffolck & de Norfolck; sur les voulds ou dunes, dans la subdivision orientale de la Province d'Yorck, du banc de Tées, dans l'Evêché de Durham. Ces espèces se partagent en plusieurs branches, différenciées pour le corsage, à raison des pâturages qui les alimentent; leur laine est principalement propre au peignage.

La plus grande espèce est celle du Comté de Lincoln. Cette Province fournit aux autres les beliers nécessaires au soutien & au renouvellement des bonnes races; elle en tire elle-même de la Barbarie, lorsque les bons mâles diminuent en nombre, ou s'affoiblissent.

On ne voit plus guère maintenant de petites espèces en Angleterre, que dans une étendue d'environ soixante-cinq milles de longueur sur cinq ou six de largeur, depuis Bourn-en-Suffex, jusques près de Chicester & de Port-Doun en Hampshire. On la conserve, parce qu'elle donne de bonne laine, propre à la carde, mais inférieure à celle d'Espagne.

Les Anglois persistent, plus que jamais, dans l'usage de préférer les espèces à grand corsage, aux moyennes & aux moindres; ils les rétablissent ou les soutiennent par le service des plus gros & des plus forts beliers, & par d'excellentes nourritures.

Le poids de nos plus gros moutons de Flandres ne passe pas cent cinquante à cent soixante livres. On a vu en Angleterre un belier qui doubloit ce poids. M. Alstrœmer fils, dans un Mémoire dont je ferai mention ailleurs, rapporte le trait suivant. En 1758, un Cultivateur Anglois, nommé Guillaume Story, possédoit un belier de trois ans, qui pesoit trois cents quatre-vingt-dix-huit livres d'Angleterre. Le sieur Banks de Harfworth en fit l'emplette, moyennant 15 guinées. Il fut bientôt rembourfé de son capital, en louant ce mâle une demi-guinée par chaque brebis couverte; les agneaux qui en provinrent égalèrent le père en force & en grandeur.

Le sieur Banks de Denisdale, frère du précédent, en eut une brebis, qui, à l'âge de cinq ans, donna une toison du poids de vingt-deux livres & demie d'Angleterre.

Robert Gibson, Ecuyer, eut de ce mâle un belier de même force. Il le louoit, en 1766, une demi-guinée par chaque femelle. L'année suivante, le nombre des brebis qu'on lui amenoit pour être faillies, le décida à doubler le prix.

La valeur de ces étalons extraordinaires dépend de la facilité ou de la difficulté de s'en procurer. On en a payé jusqu'à 100 guinées, dans des temps où l'espèce étoit rare.

Il seroit très-possible de former dans notre Flandre Françoisse des beliers de cette force, par des nourritures analogues à celles d'Angleterre : mais les Cultivateurs n'y trouveroient pas leur compte ; l'Agriculture en souffriroit.

La grande espèce Flamande se soutient sans secours étrangers ; elle se divise en cinq branches d'un corsage presque égal à celui des moutons de Lincoln. Ces branches diffèrent seulement entr'elles par les qualités de laine qui couvrent les individus (*Voy. le Traité des bêtes à laine, pag. 811*). La laine fine à peigner de Flandres, est superfine à la plus belle laine d'Angleterre. Elle acquerroit un nouveau prix, si les animaux qui la produisent étoient aussi soignés que ceux des Isles Britanniques. On abandonne à une vie libre & sauvage les meilleures branches Angloises, dans de vastes pâturages, circonscrits par des enceintes de pieux, de piquets ou de planches, sans toits, sans Bergers & sans chiens. Les Nourriciers Flamands perdroient à ce genre d'éducation ; ils seroient privés d'un fumier nécessaire à la fécondation de leurs terres.

Il règne beaucoup d'inconséquences & de contradictions dans les calculs Anglois, touchant le nombre & le produit des bêtes à laine répandues dans les trois Royaumes. La commune évaluation est de quarante-quatre millions en Angleterre, vingt-deux millions en Irlande, & onze en Ecosse : soixante-dix-sept millions en tout, chaque bête faisant annuellement, l'une dans l'autre, six livres de profit au propriétaire.

Plusieurs raisons portent à révoquer en doute l'exactitude de cette évaluation.

Les spéculations de M. Daniel Fox font monter le produit annuel des laines du seul Royaume d'Angleterre, à 121 millions 104,000 liv.

En supposant que chaque toison ne pesât que trois livres, les deux sentiments du nombre & du produit se rapporteroient. Mais en admettant les supputations qui font monter le poids des toisons d'Angleterre de six à douze livres, le poids moyen de neuf livres opéreroit la réduction nécessaire du nombre de quarante millions à celui de treize millions trois cents mille bêtes.

Pour parvenir au compte de tout ce que l'Angleterre peut contenir de bêtes à laines, il faudroit, 1°. s'assurer de la quantité d'acres ou d'arpents de terres de chaque district, pareil à celui de nos Paroisses ; 2°. classer ces terres, & constater combien une ou plusieurs acres de chaque qualité, peut nourrir de bêtes de telle ou telle taille ; 3°. estimer le produit des pâturages artificiels & des fourrages, par lesquels on supplée à la stérilité de la dernière classe des terres.

Sans ce préalable, les calculateurs ne peuvent opérer que par approxi-

mation. Le produit prétendu de 6 liv. par bête, année commune, est un peu forcé. (V. à ce sujet le chap. 7, art. 2, §. 3).

La prodigieuse quantité de laines surges que les Anglois tirent de toutes parts, & qu'ils réexportent après les avoir travaillées, ne permet pas d'asseoir un jugement certain sur l'objet.

Conclusion. Ces derniers traits, & une partie de ceux qui les précèdent, devoient bien nous mettre en garde contre les exagérations de la fabrique Angloise : elles sont trop de dupes parmi nous.

C'est le renouvellement, la culture & l'extension des prairies naturelles & artificielles qui ont occasionné en Angleterre le changement des anciennes races, en des espèces plus grandes & plus fortes; d'une laine plus longue & plus abondante. La grande branche a été multipliée, à la faveur de ces pâturages; elle a été successivement soutenue & renforcée par des gros beliers des côtes d'Afrique, d'Allemagne, de Hollande & de Flandres. Ces animaux, élevés dans de gras pâturages, ne peuvent être conservés que par une profusion de nourritures.

Les Espagnols ont été les premiers maîtres des Anglois; ceux-ci les ont seulement imités, sans les copier servilement. La Commission, qui veille en Angleterre au maintien de l'ordre dans le gouvernement des troupeaux, a été établie à l'instar du célèbre Conseil de la Mesta. On l'a modifiée dès son origine, par des restrictions analogues aux usages & à la différence des territoires.

Les Anglois ont substitué aux exercices de la vie ambulante, les pratiques de la vie sauvage. On ne voit pas qu'ils aient jamais conçu le projet d'établir & de propager parmi eux la belle race trafumante; les troupeaux qu'ils ont fait venir d'Espagne à diverses reprises, ont seulement servi à remplir les vuides occasionnés par les pertes & les mortalités.

Ce seroit en effet un phénomène inoui contraire à l'expérience & à la droite raison, qu'une espèce moyenne à laine fine, frisée, retapée & propre à la carde, eût été la souche d'une autre espèce infiniment plus forte, plus grosse, garnie d'une laine longue, droite & propre au seul peignage.

La contiguïté de nos territoires avec ceux de l'Espagne, est pour nous une raison de plus de porter d'abord nos vues sur ce Royaume, pour y prendre les premières leçons de réforme nécessaire à la plus grande perfection de nos différentes qualités de laine.

Nos éducations doivent partir du principe, que les Espagnols ne cultivent point; que les Anglois, à la faveur de l'immense étendue de leur commerce maritime, tirent de toutes parts une quantité de grains & d'autres denrées de première nécessité, qui les dispensent d'ensemencer une partie de leurs terres. Ils trouvent dans cette ressource la facilité de convertir en prairies naturelles & artificielles, des portions considérables de terrains dont on abandonne les herbages à de nombreux troupeaux,

L'Agriculture, en France, est un Art de première nécessité. La subsistance des hommes doit fixer les attentions du Gouvernement, avant celle du bétail. La production des grains obtient nécessairement la préférence sur celle des pâturages. C'est le cas de tirer d'abord parti des bêtes à laine pour l'amendement des terres, & de pourvoir ensuite à la culture des laines.

Il s'ensuit que nous ne devons pas nous modeler sur les Anglois, touchant l'éducation sauvage de leurs troupeaux; il faut seulement les imiter dans les pratiques qui pourroient tendre à procurer habituellement aux bêtes à laine la jouissance d'un air libre & pur, & à les préserver de tout ce qui peut contribuer à salir ou altérer la qualité de leurs toisons.

C'est un point de discipline rurale, que le Gouvernement Anglois ne perd jamais de vue; sa vigilance s'étend également sur tous les objets qui ont trait à la perfection des laines. Ce soin est comme inhérent à la constitution nationale; les Grands le regardent comme quelque chose de si important au succès des Manufactures, qu'ils siègent toujours sur des toisons, de peur que la discussion des affaires ordinaires ne détourne à la longue leur attention de la production d'une matière qui a été, dans tous les temps, l'une des principales sources de la richesse de l'Etat.

E X P É R I E N C E S

Sur la vitrification de la Terre Végétale mêlée avec des Sels ;

Par M. ACHARD.

LES expériences qui font le sujet de ce Mémoire, ont pour but de faire connoître les altérations que les substances salines, traitées par la voie sèche avec la terre des végétaux, lui font éprouver. La terre végétale dont j'ai fait usage dans les expériences renfermées dans la Table suivante, a été tirée des cendres du bois de chêne. Afin de la séparer de l'alkali fixe qui reste dans les cendres, & qui est trop adhérent à la terre, pour qu'il puisse en être séparé par une simple élixivation avec de l'eau, j'ai dissous les cendres dans de l'esprit de sel, & en ai séparé le terre par précipitation avec le sel de tartre.

Il ne me reste rien de plus à remarquer, si ce n'est que tous les mélanges que j'ai faits ont été exposés au feu de fusion, pendant trois heures, dans un fourneau à vent semblable à celui dont M. Pott a donné la description dans sa Lithogéognosie.

Mélange.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Dureté.
Terre végétale. Sel de tartre.	1 partie. 1 partie.	Masse poreuse, qui avoit éprouvé la fusion.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel de tartre.	1 partie. 3 parties.	Masse peu polie, qui avoit éprouvé une parfaite fusion.	Jaune foncé.	Ne donne pas d'étincelles avec l'ac.
Terre végétale, Sel de tart. caustiq.	1 partie. 3 parties.	Verre.	Vert foncé.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Alkali caustique.	3 parties. 1 partie.	Masse poreuse vitriforme, polie; au centre il se trouva une poudre qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Jaune verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Alkali minéral.	1 partie. 1 partie.	Masse fort polie, qui avoit éprouvé une parfaite fusion.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Alkali minéral.	1 partie. 3 parties.	Masse demi-transparente.	Jaune foncé.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Alkali minéral.	3 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel sédatif.	1 partie. 3 parties.	Masse demi-transparente, fort polie.	Jaune & bleuâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel sédatif.	3 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel de Glauber.	1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel de Glauber.	1 partie. 3 parties.	Masse vitriforme, mêlée avec le creuset, qui avoit été détruit.	Jaune brun.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel de Glauber.	3 parties. 1 partie.	Masse fort polie, qui avoit éprouvé une parfaite fusion.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Tartre vitriolé.	1 partie. 1 partie.	Masse peu polie dans la fracture, fort polie à la surface, qui paroissoit cristallisée.	Grisâtre.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Tartre vitriolé.	1 partie. 3 parties.	Masse polie, qui avoit percé le creuset.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Tartre vitriolé.	3 parties. 1 partie.	Masse demi-transparente, fort polie.	Jaune & bleuâtre.	Ne donne pas d'étincelles avec l'ac.
Terre végétale. Sélénite.	1 partie. 1 partie.	Masse poreuse, qui avoit éprouvé la fusion; aux endroits où elle touchoit le creuset, elle étoit vitrifiée.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sélénite.	1 partie. 3 parties.	Verre.	Vert.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sélénite.	3 parties. 1 partie.	Masse poreuse, qui avoit éprouvé la fusion; elle paroissoit être cristallisée.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Nitre prismatiq.	1 partie. 1 partie.	Masse cristallisée, qui avoit éprouvé la fusion & dénué le creuset.	Blanche.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Durété.
Terre végétale. Nitre prismatiq.	3 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Nitre cubique.	3 parties. 1 partie.	Masse poreuse, qui, dans quelques endroits, avoit un peu de poli; dans le milieu, il se trouva une partie du mélange qui étoit resté en poudre.	Grise.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel commun.	1 partie. 1 partie.	Masse vitreuse, qui avoit percé & détruit le creuset.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel commun.	3 parties. 1 partie.	Masse demi-transparente, fort polie.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel commun régénéré.	1 partie. 1 partie.	Masse poreuse, peu polie, qui avoit éprouvé la fusion.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel commun régénéré.	3 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel commun régénéré.	1 partie. 3 parties.	Verre.	Jaunâtre.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel ammoniac fixe.	1 partie. 1 partie.	Verre qui avoit percé & détruit le creuset.	Vert.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel ammoniac fixe.	1 partie. 3 parties.	Verre.	Jaune.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Sel ammoniac fixe.	3 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Borax.	1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaune.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Borax.	1 partie. 3 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Borax.	3 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.

SUR LA VITRIFICATION DE LA TERRE VITRIFIABLE,

Mêlée, en proportions différentes & connues, avec une des autres Terres pures, & avec des Substances salines ;

Par LE MÊME.

LA recherche des altérations que le feu fait éprouver à la terre vitrifiable, mêlée avec les autres terres pures, m'a occupé dans un autre Mémoire. Les expériences que je rapporterai dans la première partie de celui-ci, ont pour but de faire connoître les effets que les substances salines produisent dans la vitrification sur les mélanges de la terre vitrifiable avec une des terres pures ; dans la seconde partie, je détaillerai les expériences que j'ai faites sur les effets que les sels produisent sur la fusion de la terre vitrifiable, mêlée, toujours en proportions différentes & connues, d'abord avec la terre calcaire & la terre d'alun ; ensuite avec la terre calcaire & la terre du sel amer ; enfin, avec la terre d'alun & la terre du sel amer : la troisième & dernière partie de ce Mémoire fera connoître les effets que les sels produisent dans la fusion du mélange des quatre terres faites en proportions variées & déterminées dans chaque expérience.

Ayant déjà détaillé amplement les moyens que j'ai mis en usage pour me procurer les terres pures, sans aucun mélange de parties hétérogènes & étrangères (1), il ne me reste rien à ajouter, si ce n'est que, pour faire éprouver la fusion aux mélanges, je les ai placés pendant deux heures dans un fourneau à vent.

Les raisons qui m'ont engagé à présenter les résultats de toutes mes recherches sur la fusion des terres, dans des Tables, m'engageant à suivre encore la même méthode, & à donner aux Tables le même arrangement.

(1) *V. Journ. de Phys.*, année 1783, tom. XXII, pag. 179 & 300.

<i>Mélange.</i>	<i>Proport.</i>	<i>Résultat.</i>	<i>Couleur.</i>	<i>Dureté.</i>
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel de tartre.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse poreuse, opaque, dont la surface étoit polie, & qui avoit éprouvé une entière fusion.	Jaune sale.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel de tartre.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel de tartre.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse qui avoit éprouvé une demi-fusion.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel de tartre.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Verre.	Vert.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel de tartre caust.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé une entière fusion; elle étoit polie, tant à la surface, que dans la fracture.	Olive.	Donne des étincelles.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel de tartre caust.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Verre.	Vert foncé.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Alkali minéral.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse demi-vitrifiée.	Jaune.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Alkali minéral.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Alkali minéral.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse demi-transparente.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel sédatif.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé une entière fusion: elle étoit polie, tant à la surface que dans la fracture.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel sédatif.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse poreuse, opaque, dont la surface étoit polie, & qui avoit éprouvé une entière fusion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel sédatif.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Masse opaque, polie tant à la surface que dans la fracture, qui avoit éprouvé une entière fusion.	Blanc sale.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel sédatif.	1 partie. 3 parties. 3 parties.	Verre dont la surface étoit couverte d'une croûte blanche.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel de Glauber.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse opaque, polie, tant à la surface que dans la fracture: elle avoit éprouvé une entière fusion.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Dureté.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel de Glauber.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Verd clair.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel de Glauber.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Verre.	Verd clair.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel de Glauber.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Verre avec des taches opaques.	Jaune foncé.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sélénite.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Affez dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sélénite.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse qui avoit éprouvé un commencement de fusion.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sélénite.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à érafler entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sélénite.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Verre.	Verd clair.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Nitre prismatique.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion; sa surface étoit polie.	Brunâtre à la surface, grise dans la fracture.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Nitre prismatique.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Jaune.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Nitre prismatique.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Nitre prismatique.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Verre qui avoit percé le creuset.	Jaune.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Nitre cubique.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Verre.	Jaune clair.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Nitre cubique.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Verd.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Nitre cubique.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Verre qui avoit attaqué le creuset.	Jaune foncé.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Nitre cubique.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Verre qui avoit percé le creuset.	Jaune.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Durété.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel commun.	1 partie. 3 parties. 1 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel commun.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse qui avoit éprouvé une demi-fusion, & beaucoup attaqué le creuset.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel commun.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Masse poreuse, opaque, qui avoit percé le creuset.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel commun.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Masse poreuse, opaque, polie à la surface, qui avoit percé le creuset.	Brune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Sel ammoniac fixe.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Borax calciné.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Verre.	Jaune verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Borax calciné.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse opaque, polie, tant à sa surface, que dans la fracture.	Blanche.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Borax calciné.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre calcaire. Borax calciné.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Verre.	Blanc.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel de tartre.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel de tartre.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Scorie.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel de tartre.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Masse poreuse, demi-transparente, qui avoit attaqué le creuset.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel de tartre.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Masse transparente dans de certains endroits, & opaque dans d'autres.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel de tartre caust.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Une partie de ce mélange éprouva une demi-fusion, le reste resta en poudre.	Partie qui avoit éprouvé la fusion, grise; la poudre blanche.	La partie qui avoit éprouvé la fusion, donna des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel de tartre caust.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse qui avoit éprouvé une demi-fusion.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Durété.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Alkali minéral.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Alkali minéral.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse poreuse, opaque, qui avoit éprouvé la fusion.	Blanche.	Donne des étin- celles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Alkali minéral.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Donne des étin- celles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Alkali minéral.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Scorie vitrifiée.	Verte.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel sédatif.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé une demi-fusion.	Blanche.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel sédatif.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse fort poreuse, polie, qui avoit éprouvé une demi- fusion.	Blanche.	Facile à rompre.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel sédatif.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Masse qui avoit éprouvé une demi-fusion.	Blanche.	Facile à rompre.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel sédatif.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Masse poreuse, polie, qui avoit éprouvé une entière fu- sion; dans la fracture, elle paroissoit cristallisée.	Blanche.	Ne donne pas d'é- tincelles avec l'a- cier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel de Glauber.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse qui avoit éprouvé une demi-fusion.	Blanche à la sur- face, grise au fond du creuset.	Donne des étin- celles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel de Glauber.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre rempli de beaucoup de bulles.	Blanc avec des ta- ches & stries jau- nes.	Donne des étin- celles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel de Glauber.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Scorie poreuse, qui avoit percé le creuset.	Brune.	Donne peu d'é- tincelles avec l'a- cier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel de Glauber.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Scorie poreuse, qui avoit percé le creuset.	Brun foncé.	Donne peu d'é- tincelles avec l'a- cier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sélénite.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse qui avoit en grande partie éprouvé la fusion.	Grise.	Donne des étin- celles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sélénite.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Blanc.	Donne des étin- celles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sélénite.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Verre.	Vert clair.	Donne des étin- celles avec l'acier.

<i>Mélange.</i>	<i>Proport.</i>	<i>Résultat.</i>	<i>Couleur.</i>	<i>Durété.</i>
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sélénite.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Masse opaque, poreuse, surtout à la surface.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Nitre prismatique.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Nitre prismatique.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Nitre prismatique.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Scorie fort poreuse, qui brilloit comme du sucre; le creuset avoit été ataqué.	Blanche à la surface, grise dans la fracture.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Nitre prismatique.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Ce qui étoit au milieu du creuset étoit encore en poudre; ce qui avoit touché les bords, avoit commencé à entrer en fusion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Nitre cubique.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse qui avoit éprouvé une demi-fusion.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Nitre cubique.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre fort rempli de bulles.	Blanc.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Nitre cubique.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Masse dont une partie formoit un verre, & l'autre une scorie; le creuset avoit été percé.	Le verre jaune foncé, la scorie blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Nitre cubique.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Masse fort poreuse, qui avoit éprouvé la fusion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Sel commun.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Scorie; le creuset étoit détruit.	Brun, gris & blanc mêlé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Borax calciné.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse demi-transparente, polie.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Borax calciné.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Blanc.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Borax calciné.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Verre.	Blanc.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre d'alun. Borax calciné.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Verre.	Blanc.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Dureté.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel de tartre.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Au milieu du creuset, le mélange étoit resté en poudre; ou il touchoit le creuset, il avoit commencé à éprouver la fusion.	Blanc.	
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Alkali minéral.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Blanc.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Alkali minéral.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse qui avoit commencé à éprouver la fusion; ses parties n'étoient pas toutes réunies.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Alkali minéral.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Alkali minéral.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion; ses parties n'étoient pas toutes réunies; dans la fracture, elle avoit un peu de poli.	Noire.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel sédatif.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse poreuse, qui avoit éprouvé la fusion.	Elauche.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel sédatif.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse poreuse, qui avoit éprouvé la fusion; elle étoit polie, tant à la surface, que dans la fracture; le creuset avoit été percé.	Elauche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel sédatif.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Elauche.	Affez dure.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel sédatif.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion; elle brilloit comme du sucre.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel de Glauber.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Un verre rempli de bulles.	Jaune verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel de Glauber.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse opaque, poreuse & polie, qui avoit éprouvé la fusion.	La surface blanche, la fracture jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel de Glauber.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel de Glauber.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Masse opaque, polie, tant à la surface, que dans la fracture.	Vert foncé.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sélénite.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse opaque, poreuse, polie à la surface & dans la fracture.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Dureté.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sélénite.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à écraser entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sélénite.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sélénite.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Nitre prismatique.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Nitre prismatique	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Poudre. Ce qui touchoit le fond du creuset avoit commencé à éprouver la fusion	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Nitre prismatique.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Masse qui n'avoit commencé à éprouver les premiers degrés de fusion, que dans les endroits où elle touchoit le creuset; au milieu elle étoit en poudre, & les parties n'avoient que peu d'adhérence.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Nitre prismatique.	3 parties. 1 partie. 6 parties	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion; elle étoit polie, tant à la surface que dans la fracture.	Jaune foncé.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Nitre cubique	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse poreuse, qui avoit éprouvé une demi-fusion.	Blanche.	
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Nitre cubique.	1 partie. 3 parties. 2 parties	Masse poreuse, qui avoit éprouvé une demi-fusion; ses parties n'étoient pas toutes réunies.	Blanche.	Dure.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Nitre cubique.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Masse qui avoit éprouvé la fusion; elle étoit polie à la surface & dans la fracture; ses parties n'étoient pas toutes réunies.	Vert foncé.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Nitre cubique.	3 parties. 1 partie. 6 parties	Verre qui avoit percé le creuset.	Vert clair.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel commun.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse poreuse, opaque, excepté au fond du creuset, où elle étoit vitrifiée.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel commun.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Masse poreuse, opaque, qui avoit éprouvé la fusion; sa surface étoit polie.	Blanche avec des taches jaunes.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Durcté.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel commun.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Masse, dont une partie, sur-tout celle qui touchoit le creuset, étoit entrée en fusion, & l'avoit détruit, tandis que le reste étoit resté en poudre.	La partie fondue grise, la poudre rougeâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terrevitrifiable. Terre du sel amer. Sel ammoniacfixe.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse opaque, poreuse, qui avoit éprouvé la fusion, mais dont toutes les parties n'étoient pas réunies.	Grise.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel ammoniacfixe.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé la fusion, mais dont les parties n'étoient pas toutes réunies.	Verdâtre.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terrevitrifiable. Terre du sel amer. Sel ammoniacfixe.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Scorie qui avoit percé le creuset.	Grise.	
Terrevitrifiable. Terre du sel amer. Sel ammoniacfixe.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Masse qui avoit presque entièrement détruit le creuset.	Grise.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terrevitrifiable. Terre du sel amer. Sel ammoniacfixe.	3 parties. 1 partie. 2 parties.	Masse opaque, qui avoit éprouvé une parfaite fusion; elle avoit à la surface & dans la fracture beaucoup de poli.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terrevitrifiable. Terre du sel amer. Sel ammoniacfixe.	1 partie. 3 parties. 2 parties.	Masse opaque, polie, qui avoit éprouvé une fusion complète.	Blanc sale.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel ammoniacfixe.	1 partie. 3 parties. 6 parties.	Masse opaque, polie à la surface & dans la fracture.	Blanc tirant sur le bleuâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable. Terre du sel amer. Sel ammoniacfixe.	3 parties. 1 partie. 6 parties.	Verre.	Blanc.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.



OBSERVATIONS

Sur la faculté fébrifuge de l'*Hippo - Castanus*, ou
Marronnier d'Inde;

Lues à l'Académie des Sciences de Padoue;

Par Jean-François ZULATTI, Docteur en Médecine, Correspondant de
l'Académie de Padoue.

DEPUIS les temps les plus reculés de la Médecine, jusqu'à nos jours, on s'est appliqué sans relâche à découvrir un remède sûr pour arrêter les accès des fièvres intermittentes : on n'a rien épargné pour y parvenir. Les trois règnes de la Nature ont été mis à contribution, & l'on a essayé presque toutes les substances qui leur appartiennent, les végétaux les plus actifs, comme les plus doux ; les parties les plus dégoûtantes des animaux ; les sels de toute espèce, combinés de toutes les manières ; les huiles naturelles ou préparées ; les terres, les chaux, les poisons mêmes ont été mis en œuvre. Quelqu'incertain ou foible qu'ait été le succès de ces drogues ; quelqu'inutiles, funestes même qu'elles aient été aux malades, elles n'en ont pas moins été prônées, & par des Auteurs très-célèbres, comme des spécifiques merveilleux & infaillibles. Les malades ont avalé, sous ce beau titre, l'opium (1), la ciguë (2), le napel (3), la noix vomique (4), les préparations les plus caustiques du mercure & de l'antimoine (5), & jusqu'à l'arsenic (6). L'heureuse découverte du quinquina auroit dû mettre fin à des tentatives d'où il a résulté beaucoup plus de mal que de bien : mais comme la cherté de ce remède, qui nous est apporté de très-loin, le met hors de la portée des pauvres, les Marchands y ont mêlé à l'envi les écorces de quantité d'autres plantes, qui croissent dans les mêmes

(1) *Berryat*, *Comment. lips.* vol. 6, part. 3.

(2) *Friccio de virtute venen. Medica Dissertatio.*

(3) *Ephem. n. c. decur. 1*, ann. 11, *Obs.* XII.

(4) *Geoffroy*, *Muer. Med.* tom. 1, part. 11, pag. 424.

(5) Le calomelan & l'antiquaris de rivière ; la panacée mercurielle ; le mercure de vie ; le kermès minéral, & autres pareilles drogues. *Voy. Schulzius, de merc. usu in febr.* ; les notes de Pothier sur Hoffmann ; & *Geoffroy, loc. cit.*, pag. 126.

(6) *Gohlius*, *act. Berolin.*, décad. 1, vol. 111, pag. 90 ; *Friccius*, dans la Dissertation déjà citée ; *Vepfer*, *Lémery & Jacoby*, cités par le célèbre *Stork*, *Ann. Méd.*, pag. 72.

pays. Cette fraude, jointe aux obstacles qu'éprouva, dans les commencements, l'introduction du quinquina, & que lui opposent peut-être encore beaucoup d'ignorants accrédités; enfin, le desir de trouver un fébrifuge qu'on pût se procurer plus aisément & à meilleur compte, ont fait continuer les mêmes recherches. Parmi ceux qui s'y sont attachés, on compte l'illustre Jacques Zanichelli, Apothicaire de Venise, qui, en 1733, publia une Lettre, où il recommande l'écorce de *l'hippo-castanus*, comme un fébrifuge comparable au quinquina (1). Il avoue qu'il fut conduit à cette idée, par l'analogie qu'il crut trouver entre l'amertume & la stipticité de ces deux écorces, attribuant la moindre intensité de celle-ci à ce qu'elle étoit plus récente & plus surchargée de parties aqueuses. Il y fut confirmé ensuite par l'analyse chymique qu'il fit de l'une & de l'autre, & qui lui donna les mêmes résultats. Mais vous voyez combien ces raisons sont foibles. L'amertume de *l'hippo-castanus*, beaucoup moindre que celle du quinquina, loin d'augmenter à mesure qu'il sèche, s'annéantit au contraire, suivant les expériences du savant Capello (2). Quant à l'analyse chymique faite par l'intermède d'un feu violent, il est manifeste qu'elle doit beaucoup altérer la contexture délicate & très-composée des substances végétales & animales (3), d'où il arrive qu'on voit les mêmes plantes donner des résultats différents, & au contraire, que l'on retire de quantité de plantes différentes, les mêmes principes combinés de la même manière. C'est ainsi, entre mille exemples, que le fameux Nin-Zin donne des résultats pareils à ceux de l'hépatique, & que le *solanum-furiosum* en donne de semblables à ceux du chou-fleur, quoique l'un soit un poison terrible, l'autre un aliment agréable (4). On ne peut donc rien conclure, ni des raisonnemens de Zannichelli, ni de ses expériences. Un passage de la Correspondance Littéraire de Nuremberg, année 1736, vient à l'appui de ce que j'avance. « L'écorce de *l'hippo-castanus*, y est-il dit, dont la vertu fébrifuge a été si fort vantée par l'illustre » Zannichelli, n'a peut-être pas assez de consistance pour nos esto- » macs; car l'ayant éprouvée en divers temps, & sur différentes personnes, » avec l'attention d'observer exactement les règles prescrites par lui, je » l'ai trouvée fort innocente (5), mais très-inutile (6) ». Malgré tout

(1) *All' illustr. Sig. Giulio Pontedera, ec. lettera scritta da Gio-Giacomo Zannichelli speciale ec. inorn. la facolta dell' Ippo-Castano. Venezia, 1732. Presso Giacomo Tomarini vol. XXII della Raccolta di Opuscoli fisico-medici di Firenze.*

(2) *Lessico Farmaceutico Chim., Tratt. delle Droghe, pag. 224.*

(3) *Dict. de Chym., par M. Macquer, tom. I., pag. 170, sec. édit. de Paris.*

(4) *Acad. Roy. des Scienc., ann. 1708.*

(5) On verra, par la suite, si elle est innocente. *Note du Trad.*

(6) L'Auteur de ces Observations n'est pas le célèbre Verlosius, comme le prétend le Docteur Turra, mais le Docteur Moschrinch, ainsi qu'il conste par les Mémoires cités.

cela, deux ou trois Médecins ultramontains n'ont pas laissé d'en faire revivre l'usage, spécialement contre les fièvres tierces. Le partisan le plus décidé de ce prétendu remède, est le savant Docteur Antonio Turra, Médecin de Vicence, qui, dans un de ses Oculcules, vante l'*hippo-castanus* comme un spécifique supérieur au quinquina dans toutes sortes de fièvres intermittentes, sans en excepter celles qui ont un caractère de malignité. Une assertion aussi générale & aussi bien appuyée en apparence, accrédita le nouveau fébrifuge, d'autant plus aisément qu'on peut l'avoir à peu de frais. J'attendis en conséquence très-impatiemment l'occasion d'en faire moi-même une épreuve publique. Il me fut enfin permis de la faire à l'Hôpital Saint-François de cette-Ville (1).

Je fis donc enlever, dans la saison la plus convenable, c'est-à-dire, au mois de Mai, des jeunes branches de l'*hippo-castanus*, la première écorce; j'en fis ôter la mousse, lorsqu'il s'y en trouvoit. Cette écorce, proprement séparée de la partie ligneuse, & dépouillée avec soin de son épiderme, fut séchée à l'ombre; ensuite pulvérisée, suivant le besoin, ayant soin d'avoir toujours de cette poudre bien fraîche. J'eus l'attention en outre de choisir des malades d'un bon tempérament, & attaqués de fièvres qui n'eussent point pour cause un vice considérable, tel que des obstructions, l'altération des humeurs, &c. Je n'oubliai pas de faire observer à chacun d'eux un régime convenable; je leur donnai ensuite l'*hippo-castanus* sans discontinuer, jusqu'à ce qu'ils en eussent pris un tiers, ou la moitié en sus de ce qu'on en donnoit aux autres malades: enfin, je n'eus jamais recours au quinquina, qu'après avoir laissé passer deux ou trois jours sans avoir donné d'autre remède. Je pouvois, sans scrupule, prendre cette dernière précaution, attendu le peu de danger de la maladie; & par-là, je prévins jusqu'au moindre doute qui auroit pu me rester sur l'exactitude de mes observations. Les expériences ayant fort mal réussi, je ne pus donc m'en prendre qu'au peu d'efficacité de l'*hippo-castanus*.

Je me serois contenté de m'éclairer moi-même, sans hasarder d'offrir mes observations à une si docte & si illustre Assemblée, si un intérêt aussi précieux que celui de la vie des hommes ne l'eût emporté sur ma répugnance à me produire en public. Les Médecins qui vantent encore l'utilité de l'*hippo-castanus* dans les fièvres d'un mauvais caractère, pourroient en imposer facilement par leur réputation, & le faire employer dans ce cas. Or, qui ignore que ces fièvres emportent les malades au troisième

(1) Je fus, à cette époque, choisi par le savant Docteur Jean dalla-Bona, premier Professeur de Médecine clinique en l'Université de Padoue, pour être son assistant, place à laquelle je n'avois guère droit de prétendre, n'étant alors âgé que de dix-neuf ans. Un bienfait si inattendu, joint à beaucoup d'autres que j'en ai reçus, lui assure à jamais de ma part la plus vive & la plus respectueuse reconnoissance.

ou quatrième accès ? Et quels ravages ne causeroient-elles pas , si , au lieu de recourir alors à l'infaillible vertu du quinquina , on perdoit le temps à administrer une inutile écorce ! D'ailleurs , ce ne seroit pas le seul cas où cette mépris deviendroit pernicieuse. Les meilleurs Praticiens attestent (1), & l'expérience journalière démontre , qu'en été & en automne les fièvres tierces se changent très-aisément en doubles tierces , puis en fièvres putrides , ou malignes , ou inflammatoires. Or , j'ai eu souvent occasion d'observer , que ce changement a lieu , sur tout quand on néglige de faire usage du quinquina , comme il arriveroit nécessairement si l'on s'amusoit à donner l'*hippo-castanus*. De plus , les fièvres quotidiennes qui attaquent particulièrement les sujets d'un tempérament phlegmatique ; d'une vie oisive & sédentaire , les personnes cacochymes , les enfans , les femmes , sur-tout dans la froide saison , finissent , pour peu qu'elles soient prolongées , par engendrer des obstructions dans les viscères , par augmenter la dépravation des humeurs , & l'engourdissement des solides. Or , quels maux ne causeroit pas l'usage d'un remède sans vertu , ou plutôt astringent , tel qu'il est , comme on le verra par la suite ! & combien , en augmentant sans cesse la disposition cachectique , ne seroit-il pas propre à former de nouvelles obstructions , des phthisies , des anasarques , des scorbut , des icères opiniâtres , des rachitis , & d'autres maladies semblables , qui trop souvent succèdent aux fièvres intermittentes mal traitées ! Voilà un petit échantillon des mauvais effets que produiroit l'usage de l'*hippo-castanus*. On doit donc me savoir gré du courage que j'ai de venir , la preuve en main , désabuser ceux qui sont prévenus en sa faveur.

Cependant , comme je ne saurois dissimuler que je l'ai trouvé moi-même efficace dans deux cas de fièvres tierces simples & dépuratoires , je ne prétends pas le proscrire entièrement. Mon dessein n'est que de modérer les éloges outrés qu'on lui prodigue , & de diminuer la confiance dangereuse qu'on pourroit lui accorder. Si l'on doit s'en rapporter au nombre , à l'importance des guérisons , à la célébrité des médecins qui les ont opérées , on doit placer immédiatement après le quinquina , les fleurs de camomille , justement préconisées par Aëtius , Morton , Baglivi , Pitcarne & Cartheuser ; l'écorce du frêne & celle du noyer , recommandées , l'une par Hebrigijs & Lentille , l'autre , par Febur ; l'arnica-montana de collin ; la racine de benoîte aquatique , employée avec tant de succès par les Peuples de l'Amérique septentrionale (2) ; la datisca-cannabina (ou eupatoire chanporin) , qui a guéri beaucoup de fièvres intermittentes dans cette Ville & dans d'autres encore (3) ; l'écorce du saule blanc , que le

(1) *Sidenham, Epist. Resp.* 1, p. 348, *édit. Par.* 1700.

(2) *Voy.* le Journal de Bouillon , tom. X , art. *Inventions* , note (d).

(3) Ce végétal fut mis en vogue à Padoue , par l'illustre Jean Marfigli , Professeur

Docteur Edmon Stone prescrivait à la dose de deux scrupules, & avec laquelle il guérit plus de cinquante malades; enfin, une infinité d'autres bois, écorces, racines, fleurs, dont on fait encore aujourd'hui quelque usage, dans des cas où un péril imminent n'oblige pas de recourir sans délai à celui du quinquina.

Il est bon d'observer ici que l'*hippo-castanus*, à la différence de tous les autres fébrifuges, a été prescrit par les Médecins, pendant un demi-siècle, comme peu efficace, en comparaison de l'absynthe, de la petite centaurée, de la gentiane, & de mille autres amers, dont on fait quelque usage dans les cas peu dangereux.

Croit-on donner plus de valeur à l'*hippo-castanus*, en s'efforçant, comme l'on fait, d'avilir celle du quinquina! On accuse ce dernier médicament d'être stiptique, & propre à causer de grands maux, quelquefois même la mort, dans ces fièvres doubles tierces malignes, produites par des matières bilieuses putrides, qu'il seroit important d'expulser. Mais n'est-ce pas plutôt l'*hippo-castanus* lui-même qui mérite ces accusations? & les détracteurs de ce remède admirable (1) ne méritent-ils pas les noms que leur donne le savant Borfieri (2)? Quoi! l'expérience de tant d'années & de tant de Médecins d'un grand nom, n'est-elle pas suffisante pour le mettre à l'abri de ces reproches? Comment seroit-il possible, disoit autrefois le célèbre Morton (3), de regarder comme stiptique un remède qui agit quelquefois comme purgatif, & qu'on ordonne avec succès dans les couches? En effet, la plus grande partie des Praticiens le prescrit dans ce cas, & dans celui de l'évacuation périodique des femmes, sans que jamais, comme dit Torti (4), on en ait vu de fâcheuses suites; bien au contraire, Verlofius (5) a observé que le quinquina rend le ventre libre à ceux qui l'avoient resserré: il fait l'office d'apéritif (6) dans les obstructions des glandes; & suivant les observations du célèbre Albertini de Bologne (7), tantôt il procure telle évacuation critique, & tantôt telle

de Botanique; & quantité de Médecins dignes de foi, m'ont assuré qu'il réussit souvent. L'expérience en fut faite encore à Parme, par le Docteur Paolo Pizzetti, Professeur & Médecin en survivance de la Famille Royale. Il y fut engagé par le Professeur Don Jean-Baptiste Guatteri, à qui, si je ne me trompe, la connoissance de ce végétal fut communiquée par le Docteur Marfigli, autrefois son Maître, aujourd'hui son ami. Le résultat des observations faites à ce sujet, se trouve dans la Gazette de Parme du 7 Décembre 1781.

(1) *V. Turra, l. c., p. 140 & suiv.*

(2) *Inst. Med. prat., §. 132.*

(3) *Pyretol. cap. VII.*

(4) *Th. resp. spec. l. 1, c. III.*

(5) *Observ. de Febr. sect. II, §. 11.*

(6) *V. les Auteurs cités par le Docteur Rahn, dans son Ouvrage intitulé: Avversari Medico-Pratici, ch. 1.*

(7) *Comm. Acad. Bonon., t. 1, p. 405.*

autre ; ce qui a été depuis confirmé par quantité de Praticiens , & particulièrement par Gorler (1). Enfin, les préceptes cliniques de Rahn (2), d'Huxham (3), de Clarck (4) & de beaucoup d'autres (5), nous autorisent à donner hardiment ce remède dans les fièvres putrides, & dans toutes les fièvres continues, en exceptant celles qui sont inflammatoires. Je dis dans les fièvres putrides, parce que celles qui sont causées par des matières putrides bilieuses, qu'il convient d'évacuer par les selles, appartiennent plutôt à cette classe qu'à celle des malignes, comme on en conviendra, si l'on pèse bien les termes des Ecrivains les plus judicieux.

Pour revenir à l'*hippo-castanus*, ses partisans même sont obligés de convenir qu'il n'est pas spécifique. Le Docteur Turra, par exemple, avoue (6) que ce médicament est parfaitement inutile dans les fièvres quartes. Or, si je ne me trompe, cette fièvre est la pierre de touche qui sert à distinguer des simples fébrifuges, propres seulement dans certains cas, & contre certaines espèces de fièvres intermittentes, les vrais spécifiques qui doivent les guérir toutes : & il est certain qu'avant la découverte du quinquina, tous les fébrifuges que l'on connoissoit devoient être inutiles dans les fièvres quartes, que l'on nommoit pour cette raison l'opprobre des Médecins (7) ; au lieu qu'elles cèdent à de fortes doses de ce remède, pourvu qu'il soit bien choisi, & qu'on y joigne, suivant les occurrences, les saignées (8), les émetiques, les purgatifs, les sels fixes, les neutres, les apéritifs amers.

Enfin, au tableau que fait un Auteur (9) des maux qu'occasionne dans les

(1) *Compend. Med. tract. 52, §. 27.*

(2) Dans l'endroit cité.

(3) *De Febr., c. VIII.*

(4) Observations sur les Fièvres, en Anglois.

(5) Cités par le Docteur Rahn, dans l'excellent Ouvrage mentionné.

(6) *L. c.*, pag. 17 & suiv.

(7) *Sydenham, Observ. de morb. acut., c. V, p. 100.*

(8) Un habile Médecin clinique, le Docteur Borrieri de Knifeld, regarde comme également dangereux d'exclure tout-à-fait la saignée du traitement des fièvres intermittentes, comme ont fait Sydenham, Torri, Ramazzini, ou de l'employer indifféremment dans tous les cas. La jeunesse, un tempérament vigoureux, l'usage immodéré des aliments spiritueux, les chaleurs de l'été, différents symptômes qui accompagnent la fièvre, comme le délire, l'assoupissement, le point de côté, le crachement de sang, la difficulté de la respiration, & autres semblables, ne demandent-ils pas l'ouverture de la veine ? Si l'on en pouvoit douter encore, ma dernière observation achèvera de le démontrer. Le sage conseil que donne à cet égard le Docteur Borrieri, dans ses Institutions de Médecine, & une infinité d'autres excellents préceptes qu'on y trouve, doivent les faire lire avidement de quiconque desireroit de faire des progrès dans l'Art difficile de guérir.

(9) *Turra, l. c.*, pag. 17 & suiv.

campagnes la cheité du quinquina, en y laissant régner librement les fièvres intermittentes, & à la prétendue nécessité qu'il allègue en conséquence, de lui substituer un médicament moins coûteux, tel que l'*hippo-castanus*, j'oppose ces réflexions : Il y a des Hôpitaux établis par la magnificence des Grands & la piété du reste des Fidèles, pour subvenir aux besoins de l'indigence; les portes en sont ouvertes à tous ceux qui s'y présentent, pour peu qu'ils soient incommodés : ils y trouvent des Médecins habiles, humains, & toutes sortes de secours; d'ailleurs, il ne seroit pas facile de prouver que les fièvres intermittentes règnent plus dans les Campagnes que dans les Villes. Les observations nécessaires pour décider cette question, manquent absolument : enfin, je ne connois point de calcul propre à autoisier l'assertion de Turra. Un Médecin habile, qui entreprendroit de le faire, n'éclairciroit pas seulement cette question; mais il jetteroit peut-être aussi du jour sur la nature des fièvres intermittentes. A la multitude des causes qui peuvent les répandre dans les Campagnes, il ne tiendrait qu'à moi d'en opposer un plus grand nombre encore, & de plus puissantes, dont la liste a été faite par le célèbre Tissot (1). Mais, sans entrer dans ces discussions, contentons-nous d'observer que le bas prix d'un médicament n'est pas une raison de l'adopter, s'il est presque entièrement sans vertu, encore moins de le préférer à un autre un peu cher, mais d'un effet infaillible. Après tous ces préliminaires, qui ne seroient peut-être pas inutiles, je passe au détail de mes observations.

Première Observation. André Saptini, âgé de 32 ans, d'un tempérament bilieux, fut attaqué, au mois de Juin dernier, d'une fièvre tierce, qui revenoit tous les deux jours, à quatre heures après-midi. Le froid duroit environ une heure; il étoit suivi d'une fièvre modérée, & l'accès finissoit à une heure après-minuit, par une sueur copieuse. Un peu de douleur dans les lombes, & quelque amertume dans la bouche, étoient tout ce qu'il souffroit; il n'éprouvoit ni vomissement, ni nausées, ni douleur de tête, aucun symptôme notable. Au surplus, la maladie ne devoit sa naissance qu'à des fautes de régime, & n'étoit accompagnée d'aucun vice intérieur. L'ayant purgé avec un demi gros d'ipécacuanha, je lui ordonnai, après le quatrième accès, l'*hippo-castanus*, en m'attachant à suivre à la rigueur la méthode du Docteur Turra. Le malade en ayant déjà pris trois onces, les accès devinrent plus longs & plus forts; ils commencèrent deux heures plutôt. Il survint ensuite des nausées & des maux de tête, accompagnés de pesanteur. Je continuai le remède; la fièvre, au septième accès, devint double-tierce. Ce mauvais succès, joint aux instances du malade, me firent interrompre l'usage de l'*hippo castanus*; deux jours après, je lui

(1) V. l'Avis aux Gens du Monde sur leur Santé.

substituai le quinquina : deux onces & demie emportèrent la fièvre.

Seconde Observation. Catherine Barbieri, âgée de 60 ans, femme d'un tempérament sanguin & d'une constitution robuste, fut portée à l'Hôpital au mois de Juillet dernier : elle me raconta que, pendant trois mois, elle avoit été sujette à de fréquentes rechûtes, dont elle guériroit toujours au moyen du quinquina, mais qui revenoient sans cesse, à cause des fautes de régime que son extrême pauvreté lui rendoit inévitables. La simple tierce dont elle étoit attaquée lorsque je lui fis ma première visite, étoit fort modérée, & les accès duroient à peine cinq heures; la langue n'étoit point chargée; les hypocondres n'étoient ni tendus, ni obitués, & la malade étoit peu affoiblie. Après avoir donné une petite dose d'ipécacuanha, j'en vins à l'*hippo-castanus*, dont elle avala quatre onces, sans en retirer d'autre fruit que des douleurs cruelles dans le bas-ventre, une constipation qui dura quatre ou cinq jours, une chaleur incommode, & un sentiment de pesanteur dans le creux de l'estomac. Je supprimai alors l'usage de l'*hippo-castanus*; j'ordonnai à la place quatre onces d'huile de lin récente, qui calmèrent les douleurs, & produisirent deux ou trois selles. Deux onces de quinquina, que je commençai à faire prendre deux jours après, arrêrèrent la fièvre. Je retins cependant dix jours encore la malade à l'Hôpital, lui faisant prendre chaque jour une demi once du même remède; après quoi elle se retira si bien guérie, qu'elle n'éprouva plus de rechûte, comme il me fut aisé de m'en assurer, cette femme étant de Padoue, & habitante de Sainte-Croix, Fauxbourg très-fréquenté.

Troisième Observation. Dominique Fusaro, jeune homme de 18 ans, replet, & d'un tempérament sanguin & bilieux, fut pris, au mois de Septembre, d'une fièvre tierce. Dans l'intervalle qui suivit le quatrième accès, je le purgeai avec la casse & la rhubarbe. Le cinquième fut, comme les autres, doux & accompagné seulement d'un peu de douleur de tête. Le jour suivant, je lui administrai mon *hippo-castanus*. Il en avoit à peine pris deux onces, que l'accès devança de deux heures le temps ordinaire, & dura quatre heures pardelà; le mal de tête augmenta. Je n'en continuai pas moins de lui faire prendre le même remède. Lorsqu'il en fut à trois onces & demie, la fièvre s'empara du jour libre; c'est-à-dire, que, de simple tierce, elle devint double. Néanmoins, toujours prévenu en faveur du prétendu spécifique, j'en ordonnai encore trois prises, c'est-à-dire, encore une demi-once, qu'à la vérité il n'acheva point; car, avant la dernière prise, il survint un accès, accompagné d'une chaleur ardente & d'un vomissement violent. Je changeai alors de méthode : trois onces de quinquina rendirent la santé à ce jeune homme.

Quatrième Observation. Melchior Guarda, de l'âge de 37 ans, d'un naturel mélancolique & d'une constitution maigre, eut, aux mois d'Août & de Septembre, vingt accès d'une fièvre tierce-bénigne, commençant tous à la même heure, & tous égaux en durée. Il fut purgé à l'Hôpital

avec dix gros de l'électuaire des Nègres; & quand il passa au quartier où je faisois mes épreuves, je ne manquai pas de lui administrer l'*hippo-castanus*. Aussi-tôt qu'il en eut pris une once, son ventre, qui jusqu'alors avoit été libre, se ressera: quand il en fut à deux, la fièvre devança de deux heures le temps ordinaire, & le froid dura une demi-heure de plus qu'il n'avoit accoutumé. Dans l'intervalle, nouvel accès, qui me prouva que la maladie s'étoit changée en double tierce. Je ne discontinuai pas pour cela de lui donner le spécifique de Zannichelli, & j'en fis avaler au malade quatre onces, nonobstant l'horrible constipation qu'il lui avoit causée, nonobstant la chaleur brûlante & le poids qu'il sentoit à l'orifice de l'estomac après chaque prise. Je m'arrêtai pourtant à la fin; & après avoir rendu le ventre libre au moyen de trois onces de bonne manne, j'ordonnai le quinquina: deux onces & demie guérirent la fièvre.

Cinquième Observation. Barthelemi N...., d'une constitution robuste & d'un tempérament mélancolique, après avoir essuyé à la campagne neuf accès de fièvre tierce, vint à notre Hôpital le 8 Octobre. Dès qu'il eut fait les remèdes généraux que l'usage prescrit, je lui fis prendre, le jour intercalaire, un gros de sel essentiel d'*hippo-castanus*, préparé suivant la méthode du Comte de la Garaye; il n'opéra aucun changement dans la fièvre. J'ordonnai une autre dose pareille du même sel; elle n'empêcha pas le nouvel accès de survenir avec violence, accompagné de douleur de tête & des reins. Ayant, après deux jours d'intervalle, substitué à ce sel le quinquina, une once & demie emporta la fièvre.

Sixième Observation. Catherine Traglia, de l'âge de 44 ans, & d'un tempérament phlegmatique, fut aussi attaquée, au mois d'Octobre, d'une fièvre tierce, dont les accès duroient environ six heures, & étoient accompagnés d'une légère constipation. L'ayant purgée avec la casse & la rhubarbe, je lui fis prendre deux drachmes de sel d'*hippo-castanus*, divisées en six prises; dont une de quatre en quatre heures. La fièvre ne céda point, & il survint de plus un grand abattement. Vingt drachmes de bon quinquina, que je lui ordonnai deux jours après, la délivrèrent du premier mal, & de celui qu'elle devoit à l'*hippo-castanus*.

Remarque. Le sel d'*hippo-castanus*, que j'ai éprouvé sur les deux derniers malades, fut proposé par M. Bucholtz (1), & substitué par lui au quinquina, qu'il regardoit comme pesant sur l'estomac. Il le donne pour infaillible, d'après une seule observation, dans laquelle cependant il avoue, avec une louable ingénuité, qu'après avoir usé de son remède, la malade à qui il l'avoit administré éprouva des langueurs, des tuméfactions aux pieds, & d'autres pareils accidents, qui sans doute ne préviennent pas beaucoup en faveur de ce sel; en conséquence, je me

(1) *Nova Acta Physica Med.*, n. c., tom. IV, Obs. 1v.

ferois abstenu d'en faire usage, si je n'avois ouï dire que le Docteur Turra l'avoit employé heureusement sur trois malades (1) : mais l'événement me donna occasion de vérifier par moi-même ce que M. Bucholtz avoit si franchement avoué, & j'éprouvai l'inutilité du sel de *hippo-castanus*, préparé à la manière du Comte de la Garaye. Cependant, M. Bucholtz voulant prouver d'une autre manière la faculté fébrifuge qu'il attribuoit à ce sel, al'égua quelques expériences de M. Peiper, sur l'écorce de *hippo-castanus*, & quelques autres qu'il avoit faites lui-même sur le sel. Il en concluoit qu'ils avoient tous les deux une vertu antiseptique, égale à celle du quinquina. « Si l'on doit, dit-il, juger de la vertu fébrifuge d'un médicament par sa qualité anti-putride, comme le pensent » les Docteurs Pringle, Macbride, & le Traducteur de la Chymie de Shaw, » je puis assurer avec confiance, que le sel de *hippo-castanus* est un grand » fébrifuge ». Mais, qui ne voit l'inconséquence de ce raisonnement, fondé sur l'opinion des deux Auteurs cités, que la cause prochaine des fièvres intermittentes est la corruption des fluides (2) ! Et combien ne doit-on pas déplorer la précipitation avec laquelle des Auteurs, même illustres, tirent des conséquences de pratique de certaines hyporbèses, qui n'ont pour fondement que la brillante imagination de leurs inventeurs ! Les expériences statiques du docteur Langrish (3), prouvent que le sang est très-visqueux dans toutes les fièvres intermittentes. Or, comment accorder cette viscosité avec la putrescence, dont l'effet est de dissoudre les humeurs ? Les sels neutres, qui, suivant les expériences du même Pringle, donnés à petite dose, accélèrent la putréfaction (4), ne sont-ils pas d'un grand usage dans les fièvres périodiques, & ne les prescrit-il pas lui-même ? En outre, l'opium qu'un grand Médecin (5) place au rang des septiques, ne produit-il pas souvent de bons effets dans ces maladies (6) ?

(1) *L. c.*, Obs. IV. XI. XII.

(2) Pringle, *Maladies des Armées*, part. 3, c. 4, §. II, & *Mémoires sur les Septiques & les anti-septiques*, c. 4.

(3) *Théorie & Pratique modernes*, c. 5.

(4) *Appendice, L. c.*, exp. xxv.

(5) Le célèbre Tissot, *Traité des Nerfs*, tom. I, part. II, art. IX, pag. 234, n. (2).

(6) Le savant & aimable Comte Antonio Pimbiolo des Elgefreds, Professeur de Médecine théorique à Padoue, m'a assuré que huit ou dix gouttes de laudanum liquide de Sydenham, prises dans une décoction de camomille dans le temps du calme, avoient guéri beaucoup de fébricitans dans des campagnes où il avoit fait éprouver ce remède par un Médecin de sa connoissance. Il ajoutoit qu'il avoit fait faire ces expériences, d'après les observations de M. Duchanoy, rapportées dans le *Journal des Sçavans*, année, si je ne me trompe, 1780, & confirmant celles de M. Berryar, que j'ai citées ci-dessus. Toutefois ce Professeur convint avec moi qu'il falloit administrer ce remède avec beaucoup de précaution, guidé en cela par la raison & par l'autorité du Docteur Borfieri, qui assure avoir quelquefois observé des effets meurtriers & irréparables de l'opium mal administré. (*V. les Institutions citées*, §. 119).

D'ailleurs, si l'on pouvoit conclure de la qualité anti-septique à la vertu fébrifuge, on devroit placer beaucoup au-dessus du quinquina le camphre, la myrrhe, la serpenteaire de Virginie, la camomille, l'absynthe, qui sont bien plus anti-putrides que lui. On conviendra donc que les expériences de MM. Peiper & Bucholtz ne prouvent rien, que la théorie des Docteurs Pringle & Macbride n'est pas exacte, & que les conséquences qu'on en tire ne sont point fondées.

Septième Observation. Dominique Dagueletto, vieillard de 70 ans, d'un tempérament sanguin & bilieux, d'une constitution sèche & hâlée, ayant fait beaucoup de chemin par un temps froid & pluvieux, fut attaqué d'une fièvre double-tierce, mais bénigne, & sans aucun symptôme bien remarquable. Il vint à notre Hôpital le 24 de Juillet: je lui ordonnai d'abord une prise d'ipécacuanha, puis l'écorce d'*hippo-castanus*, administrée suivant ma méthode. Il en prit une once & demie, sans qu'il arrivât le moindre changement dans sa fièvre; mais lorsqu'il en fut à deux onces six drachmes, les accès commencèrent à devancer le temps ordinaire; ils devinrent plus longs, & furent accompagnés d'un froid violent, d'un tremblement de tous les membres, d'un délire continuél & d'un abattement extrême. Il fallut pourtant qu'il allât jusqu'à quatre onces: alors, voyant tout aller de mal en pis, le froid devenir plus fort & plus long, les autres symptômes augmenter de même, le pouls, dans les intervalles, commencer à n'être pas net; enfin, ne voyant aucune apparence de guérir mon malade par cette voie, je recourus vite au quinquina, & il en fallut trois onces pour dompter cette fièvre, devenue assez effrayante (1).

Huitième Observation. Domenica Paletti, âgée de 26 ans, & d'un tempérament mélancolique, fut attaquée, au mois d'Août, d'une fièvre double-tierce. L'ayant purgée avec la rhubarbe, aiguifée de quelques grains de diagrède soufré, je lui ordonnai l'écorce d'*hippo-castanus*. Lorsqu'elle en eut pris environ quatre onces, la fièvre devint erratique, & ne suivit plus aucune règle, ni dans la durée, ni dans la force des accès; une constipation terrible, dont je n'avois vu aucun exemple dans les autres fébricitants, fit enfler son ventre, lui causa de cruels maux de tête, & changea son teint fleuri en une couleur extrêmement pâle & plombée. N'ayant pas pu l'engager à prendre un lavement émollient, je lui ordonnai trois onces d'huile de lin, & des fomentations tièdes pour le bas-ventre. Par ces moyens, je donnai cours aux matières; mais la fièvre conservoit tou-

(1) Quoique j'aie donné à cette Observation la septième place, elle fut pourtant la seconde que je fis. La prévention où j'étois alors en faveur de ce remède, fut cause de mon obstination à le faire continuer au malade. J'ai eu lieu de m'en repentir. Que mon exemple apprenne aux autres à ne compter que jusqu'à un certain point sur un nouveau remède.

jours son nouveau caractère. Avant d'en venir au vrai remède, je préparai la malade par deux légères doses d'ipécacuanha, qui donnèrent aux accès une marche régulière & certaine: alors deux onces de quinquina guérirent entièrement la fièvre.

Neuvième Observation. André Demori, Laboureur, âgé de 34 ans, d'un tempérament atrabilaire & d'une constitution maigre, fut surpris d'une fièvre quotidienne, qui le prenoit régulièrement à huit heures du soir, & se terminoit par une légère sueur au point du jour. Un des Médecins ordinaires de l'Hôpital lui donna dix gros de l'électuaire des Nègres, qui lui procurèrent quatre selles copieuses. Dès que je l'eus sous ma direction, je lui fis prendre deux onces d'*hippocastanus*, administrées suivant ma méthode accoutumée, & deux onces mêlées avec huit scrupules de rhubarbe. Tout cela ne servit qu'à produire une fâcheuse constipation, un poids incommode & une chaleur brûlante au creux de l'estomac. A la fin, cet homme, impatienté, partit de l'Hôpital, sans me dire adieu: mais sa fièvre continuant, il revint au bout de six jours; alors je lui fis prendre quelques doses de tartre vitriolé, de rhubarbe & de fleurs de sel ammoniac martial; le tout réduit en poudre. Ce remède, joint à une assez bonne prise d'ipécacuanha, rendit la santé au malade.

Dixième Observation. Un Paysan de Vicetze, âgé de 43 ans, d'un tempérament phlegmatique & d'une couleur terreuse, fut attaqué d'une fièvre quotidienne. Elle revenoit tous les soirs vers minuit, avec un léger frisson, suivi d'une chaleur douce & inégale, & avec un peu de sueur sur la fin de l'accès, qui se terminoit au point du jour suivant. M'étant chargé de lui, j'examinai ses hypocondres, que je trouvai exempts de dureté & de tension; cependant ses dents étoient sales & sa langue chargée. Je le purgeai avec la médecine ordinaire, & je lui fis prendre l'*hippocastanus*, mêlé avec la rhubarbe. La fièvre n'éprouva pas la plus petite altération jusqu'à la fin de la quatrième once; mais alors le ventre devint très constipé, & les jambes commencèrent à s'enfler. Un vomitif que je substituai à l'*hippocastanus*, & le vin médicamenteux de Boërhaave (1), opérèrent la guérison.

Remarque. L'embarras pituiteux des premières voies, les obstructions des viscères, effets ordinaires des fièvres quotidiennes, enfin, la qualité astringente de l'*hippocastanus*, m'engagèrent à mêler ce remède avec la rhubarbe, qui, comme tout le monde fait, est incisive & apéritive. Je ne crois pas que cette circonstance ait pu nuire à l'exactitude de mes observations; & puisque les partisans de l'*hippocastanus* veulent le comparer au quinquina, qu'ils sachent que la rhubarbe, jointe à ce dernier remède à petite dose,

(1) Décrit dans la section 767 de la Matière Médicale.

n'est nullement purgatif, suivant les observations de Lancisi (1), de Mead (2), & de plusieurs autres.

Onzième Observation. Joseph Bonzi, âgé de 55 ans, & d'un tempérament phlegmatique, fut pris d'une fièvre quarte; le ventre & les hypochondres étoient dans leur état naturel. Après le cinquième accès, je lui donnai, à la suite de l'ipécacuanha, la poudre d'*hippo-castanus*, dont il prit quatre onces, sans qu'il en résultât aucun autre effet que la constipation, avec le poids & la chaleur au creux de l'estomac. Trois onces de quinquina, qui lui furent administrées dans un très-petit espace de temps, lui rendirent la santé.

Douzième Observation. On reçut dans le même temps à l'Hôpital, Jean-Baptiste Penolini, jeune homme de 24 ans, musculeux & robuste, & d'un tempérament sanguin. Il avoit une fièvre quarte, dont les accès commençoient par un froid violent & de longue durée, & étoient suivis d'une forte chaleur, accompagnée de grands maux de tête. Toutes ces indications m'engagèrent à ordonner une légère saignée, & j'eus lieu de m'en applaudir, puisque les accès suivants furent beaucoup plus modérés. Je fis prendre inutilement à ce malade une décoction de six onces d'*hippo-castanus*; je recourus au quinquina, dont trois onces le délivrèrent de la fièvre.

Je pense que ces douze observations en disent assez contre l'usage de l'*hippo-castanus*, pour que je puisse me dispenser d'en rapporter sept autres que je fis avec un succès à-peu-près semblable. De ce nombre, trois furent faites sur de simples tierces d'automne, deux sur des doubles tierces, deux sur des fièvres quartes. Qu'il me soit permis à présent de faire observer, 1°. que j'eus l'attention la plus scrupuleuse à faire en sorte que la poudre fût bien choisie, & le sel bien préparé; 2°. que j'ai eu soin, pour l'ordinaire, de me conformer avec exactitude à la méthode de ceux qui conseillent l'*hippo-castanus*; 3°. que je l'ai employé de toutes les manières les plus usitées; c'est-à-dire, en substance, en sel & en décoction; 4°. que, sous toutes ces formes, j'en ai fait prendre à mes malades le double de ce qu'on a coutume de leur en donner, 5°. qu'autant que j'ai pu le faire sans risque, j'ai toujours laissé passer deux ou trois jours avant de prescrire d'autres remèdes; 6°. que, malgré toutes ces attentions, les fièvres subsistèrent avec différents caractères, & devinrent doubles ou subintrantes, suivant la diversité des saisons & des tempéraments; 7°. que mes expériences furent faites dans un Hôpital public, en présence de dix ou douze personnes, qui pourront attester la vérité, sur-tout ceux qui ont

(1) *De nox. palud. effluv.*, lib. 2, epid. 4, c. V, §. 26.

(2) *Monit. & Prax. Med.*, c. I, Scit. 8.

été les plus assidus, comme le Docteur Dominique Zuccolo, alors Médecin de quartier, M. Gaspard Trévisan, premier Apothicaire, & M. Marc-Antoine dalla-Vecchia, Infirmer; 8°. que la constipation de ceux qui firent usage de l'*hippo-castanus*, le poids & la chaleur qu'ils éprouvèrent dans l'estomac (1), preuves de sa stipticité anciennement reconnue par Lémery (2), ont mis hors de doute qu'il est non-seulement sans vertu, mais encore dangereux & incommode; & qu'enfin, les analyses chymiques & les expériences qui l'ont rangé parmi les anti-septiques (3), n'ont aucunement augmenté sa valeur.

Que l'on joigne à tout ce que j'ai dit, treize Observations présentées par un savant Médecin à l'Institut de Bologne (4); quelques unes faites à Venise, & rapportées dans le Journal de Médecine; d'autres faites à Parme, comme l'a écrit de cette Ville M. Guatteri à notre savant Académicien M. Marsigli; d'autres à Vérone, comme me l'a assuré le Docteur Belaschi mon ami. J'ai déjà fait mention, dans la note 1, pag. 293, de celles qui me furent communiquées à Milan. Une lettre du Docteur Porfieri, en date du 24 Août 1781, me parle de quantité d'autres qui ont été faites à Pavie. « Je fais, dit cette Lettre, qu'un Professeur de Pavie, » autrefois mon écolier, a fait beaucoup d'épreuves, qui ne confirment » point les grands éloges donnés à l'écorce d'*hippo-castanus* ». Que l'on recueille donc tous ces faits, & que l'on juge si ce végétal mérite d'être mis au rang des meilleurs fébrifuges, ou si même il peut être regardé comme un remède innocent (5).

(1) En passant par Milan, j'eus la satisfaction de lier connoissance, d'une manière assez particulière, avec Don Pietro Moscati, Professeur Royal de Chymie & de Chirurgie. Raisonnant avec lui de chose & d'autre, nous tombâmes sur la vertu de l'*hippo-castanus*. Ce Médecin m'assura que non-seulement ce remède n'avoit fait aucun bien à dix malades à qui il l'avoit administré, mais qu'il leur avoit causé tous les maux dont j'ai parlé. Ce fut avec un plaisir sensible que je vis mon sentiment sur ce point confirmé par le témoignage d'un Savant estimable & connu dans la République des Lettres.

(2) Dictionnaire des Médicaments, pag. 172 de mon édition.

(3) Quoiqu'en répétant les expériences de Peiper & de Bucoltz, je n'aie pas trouvé des résultats qui répondissent à mon attente, cependant je m'assurai que l'*hippo-castanus* n'est pas absolument privé de la vertu anti-septique, & c'est à quoi je m'attendois, sachant bien, par les expériences de MM. Puingle, Macbride, Gardane, & de plusieurs autres, que les astringents sont anti-putrides: mais, à mon avis, cela ne relève pas beaucoup la valeur de ce remède, puisque, s'il s'agissoit de s'opposer à la putréfaction, l'absynthe, la camomille, & quantité d'autres anti-septiques, plus efficaces que celui-là, se trouveroient pareillement sous la main, & ne coûteroient pas davantage.

(4) V. le Journal de Médecine, imprimé à Venise, dans lequel on se contente d'indiquer ces expériences, qui, je crois, n'ont pas encore été publiées.

(5) Tout ce que j'ai dit contre l'*hippo-castanus*, considéré comme fébrifuge, ne doit pas empêcher de le regarder comme utile à d'autres égards. Un savant Conseiller,

S E C O N D M É M O I R E

Sur les Citernes destinées à y conserver les Vins ,

Par M. FOUGEROUX DE BONDAROY:



*Lu à la Société Royale d'Agriculture , dans une de ses Séances du mois de
Février 1784.*

LE premier Mémoire publié dans le Journal de Physique (Mars 1782), contient la manière de construire les citernes. Il étoit destiné principalement à servir de réponse à ceux qui , ayant été dans l'embarras pour se procurer des futailles après la récolte abondante de 1781 , demandoient à M. Duhamel du Monceau ce qu'on pouvoit attendre de l'usage des citernes destinées à y conserver les vins.

J'ignoreis ce que M. le Payen, Procureur du Roi au Bureau des Finances , & ancien Directeur de l'Académie de Metz , avoit publié sur la construction des vaisseaux en maçonnerie propres à loger & à conserver le vin (Metz, 1780), & ce qu'il avoit écrit dans un Mémoire présenté à l'Académie de Metz en l'année 1775. Si j'eusse su que cet Académicien

M. Scopoli, assure (*Flor. Carniol.*, tom. I, pag. 268, seconde édition de Vienne, 1772) que la culture de cet arbre peut être fort avantageuse. En effet, outre le bien qu'il fait aux chevaux dans la pousse & dans d'autres maladies, son fruit, dépouillé de la peau, & réduit en poudre, étant mis dans l'eau, forme une écume, qui est une espèce de savon propre à nettoyer le linge & les habits; les feuilles servent à la nourriture des troupeaux; l'écorce peut être employée à tanner le cuir; l'infusion du fruit sert à rouir le chanvre, & elle vaut beaucoup mieux pour laver la soie crue que le savon, qui empêche la soie de prendre de belles couleurs, & cette dépuracion de la soie se peut faire encore au moyen du sel extrait des cendres d'*hippo-castanus*: enfin, on fait du fruit un amidon, & de la partie savonneuse extraite, une poudre qui, détrempee dans l'eau, & mêlée avec le son du froment, fait un bon aliment pour les poules. Plusieurs de ces avantages de *hippo-castanus*, & principalement ses qualités nutritive & détersive, sont attestés par Willstue Haller, dans son Histoire de la Suisse. (*Voyez-en l'extrait dans les Comm. de reb. in Scient. natur. & medic. gest.*, part. I, v. xvi. Léipsic, 1771). De tout cela, il résulte que *hippo-castanus* n'est rien moins que méprisable, & qu'il doit être classé parmi les simples utiles à l'économie & aux Arts.

se fût occupé de cet objet, je me serois acquitté, en le citant, du devoir que je remplis aujourd'hui.

Pour donner au Public toute la confiance qu'il doit avoir dans les citernes en maçonnerie propres à y conserver les vins, j'aurois dû lui rappeler qu'on les a employées fort anciennement à cet usage; que ces citernes subsistent encore dans une maison de plaisance, située à mi côte, près de Tours, que Louis XI nommoit sa maison des *Tonneaux-lès-Tours*, parce que ces foudres ou citernes, construits en maçonnerie, avoient la forme de tonneaux.

Je pouvois ajouter que, dans la Brûlerie de Valigrac, dépendante du Château du Bois, à deux lieues de Montpellier, appartenante à M. de Joubert, Syndic général & Trésorier général de la Province du Languedoc, MM. Argand de Genève, Directeurs de ce superbe Atelier de distillation, ont fait construire en contre-bas du terrain d'un bâtiment, seize citernes à vin, de la contenance chacune de seize muids de Languedoc (chaque muid de 675 pintes de Paris), & que les vins s'y conservent très-bien.

Je devois rassembler ces faits dans le premier Mémoire que j'ai donné sur l'usage des citernes, d'autant que j'y avouois que l'expérience faite par MM. Duhamel vers 1760 étoit insuffisante, puisqu'il auroit été nécessaire de déposer des poinçons remplis du même vin que contenoit la citerne, & de les laisser dans la cave proche cette même citerne, pour servir de comparaison.

Je n'avois parlé, dans le premier Mémoire, que de deux citernes existantes à Denainvilliers, proche Pethiviers, tandis qu'il y en a trois placées dans une des caves du Château, & sous le bâtiment qu'on nomme *Foulerie*, où sont les cuves & le pressoir. Cette troisième citerne a 6 pieds 3 pouces de hauteur sur 6 pieds 7 pouces de diamètre; elle est presque cylindrique, & contient environ 35 poinçons, jauge d'Orléans, chaque poinçon ou demi-queue de la contenance de 240 pintes. MM. Duhamel ont préféré, comme je l'ai dit dans mon premier Mémoire, d'établir trois citernes, plutôt que d'en avoir une seule de la contenance de ces trois; à plus forte raison ne cherchoient-ils pas à faire construire de ces foudres, qui auroient contenu jusqu'à 26,000 pintes de vin, ou plus encore. (*Voy. Mémoire qui a remporté le Prix au Jugement de l'Académie de Marseille en 1770, sur la meilleure manière de gouverner les vins de Provence, & qui contient d'excellentes vues.*)

Ces trois citernes sont établies dans le terrain d'une cave en contre-bas, sous le bâtiment qu'on nomme *Foulerie*. Je fais qu'on auroit pu les placer au-dessus du niveau du terrain, & qu'on se seroit ainsi ménagé une facilité, pour, à l'aide d'un robinet, tirer aisément le vin qu'elle auroit contenu; il eût été encore possible de former une galerie ou conduite, pour arriver à une partie du fond de la citerne, & tirer ainsi le vin; mais,

comme on le verra, il est d'autres moyens simples pour y parvenir; & je ne dois pas conseiller, lorsqu'il s'agit d'un objet de commerce & de lucre, d'y mettre un capital en dépense, dont il seroit difficile de retirer l'intérêt.

Nous pensons autrement, lorsque, tendant à l'épargne des bois, & desirant suppléer à leur rareté, nous conseillons, d'après les vues patriotiques de MM. Duhamel, de faire construire des cuviers en maçonnerie pour les lessives. Ces cuviers, faits à-peu-près comme les citernes à vin, sont dans nos fermes établis plusieurs pieds au-dessus du niveau du sol, & assez élevés, pour que l'eau de la lessive sortie du cuvier, puisse suivre une pente, & venir retomber dans le vase de fonte ou bassine, mis sur un fourneau, & y reprendre une nouvelle chaleur.

J'avois annoncé au Public, dans mon premier Mémoire, l'intention où j'étois de répéter, avec tous les soins possibles, l'expérience sur la conservation des vins dans les citernes, & que j'en publierois le résultat.

Étant devenu propriétaire de ces citernes (1), je me suis cru doublement obligé de remplir la promesse que j'avois donnée; & je publie d'aurant plus volontiers l'épreuve que j'ai faite, qu'elle me paroît confirmer l'avantage qu'on peut retirer des citernes dans les pays de vignobles pour la conservation des vins, & que les citernes construites en pierre doivent tendre à une moindre consommation de bois, qui devient de plus en plus rare en France.

Je dois prévenir que les vins de Denainvilliers, où j'ai fait l'expérience, ressemblent en qualité à ceux qui se tirent d'Orléans, dont Denainvilliers est éloigné de neuf lieues: ils ne sont pas aussi hauts en couleur que ceux de l'intérieur du Gâtinois, mais plus colorés que ceux de Bourgogne.

Il convient encore de rappeler que le vin de la récolte de 1782 n'a pas eu de qualité. Le raisin, ainsi que les autres fruits, n'ont pas mûri: & au mois de Décembre 1783, les vins de cette récolte avoient plus de valeur, quoique nouveaux, que ceux de 1782.

J'avois recueilli, en 1782, 40 poinçons de vin, dont le raisin étoit partie de l'espèce appelée *gouas* ou *goas* (2), partie *fromentée*: il avoit été foulé, & avoit bouilli dans une cuve de bois, autant que la saison &

(1) Je dois ces citernes à MM. Duhamel. Ces Citoyens savants & vertueux Patriotes les avoient fait construire, n'ayant en vue que l'utilité publique; je dois donc ne m'en regarder que comme dépositaire. Je suis leur élève & leur successeur, & si je n'ai pas leurs talents, je puis me flatter d'avoir hérité de leur manière de penser dans tout ce qui peut concourir à l'avantage de mes Concitoyens.

(2) Le gouas ne donne pas un vin délicat.

la nature du raisin sembloient cette année le permettre. Je l'avois fait tirer à clair ; & le 30 Octobre 1782, je fis déposer, dans une de mes citernes, 35 poinçons de ce vin ; elle étoit remplie à la hauteur de 6 pieds 3 pouces.

La citerne auparavant avoit été lavée à plusieurs reprises avec de l'eau bouillante, & je l'avois fait imbiber ensuite avec 8 pintes d'eau-de-vie.

J'avois aussi disposé près la citerne un poinçon neuf, jauge d'Orléans, qui avoit été lavé, puis imbibé d'un demi-fetier d'eau-de-vie. Je le fis remplir du même vin que contenoit la citerne, pour servir de comparaison avec le vin de la citerne, ce qui n'avoit pas été fait dans l'expérience de MM. Duhamel.

Je ne dois pas passer sous silence (quoique cela tienne probablement à l'espèce de vin dont j'ai rempli la citerne) que cette année il avoit peu & mal bouilli dans la cuve, & qu'étant déposé dans cette citerne, il s'y est établi une nouvelle fermentation & chaleur, à tel point que j'ai pensé qu'il étoit à propos de ne la pas fermer dans ce temps, & je n'ai cru devoir y mettre le couvercle que six jours après que le vin y avoit été déposé. J'ai agi de la même manière pour placer le bondon à la pièce de comparaison.

Après avoir arrangé le couvercle sur la citerne, j'ai fait entrer de la mousse avec force dans les jointures ; puis une couche de terre rouge humectée, couverte encore de 3 pouces de sable.

Le 5 Décembre, je visitai la citerne & la pièce de comparaison.

Le vin étoit baissé dans la citerne de 1 pouc. 0 lig.

Il avoit déjà perdu un peu de sa couleur, lorsqu'on le comparoit à celui du poinçon.

Le 22 Janvier 1783, le vin de la citerne avoit baissé de 1 6

Le vin de la citerne étoit moins coloré que celui de la pièce de comparaison, nulle différence pour le goût.

Le 24 Février, le vin étoit baissé de 0 9

Le 6 Mars 0 4

Le 9 Avril 0 9

TOTAL 4 pouc. 4 lig.

Donc, depuis le 30 Octobre 1782 jusqu'au 9 Avril 1783, le vin de la citerne a baissé de 4 pouces 4 lignes, & celui de la pièce de comparaison de 3 pouces.

Le 10 Avril 1783, on a rempli la citerne avec deux pièces de vin de la récolte de 1782 ; de sorte que la citerne étant remplie, il y avoit,

310 *OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,*

comme au 30 Octobre 1782, 6 pieds 3 pouces de vin, & il m'en avoit coûté 37 poinçons de vin.

On se rappelle que le vin avoit baissé de 4 pouces 4 lignes; & comme il a fallu deux pièces de vin pour la remplir, je peux compter qu'une pièce de vin occupe dans ma citerne un espace de 2 pouces 2 lignes.

On a aussi rempli ce même jour 10 Avril 1783, la pièce de comparaison jusqu'au bondon, & il a fallu 25 pintes.

Le premier Mai, on a mesuré & goûté le vin. Celui de la citerne se décoloroit de plus en plus par comparaison avec celui de la pièce; le vin de la citerne étoit peu baissé.

Le 1 ^{er} Juin, il a baissé de	0	pouc.	3	lig.
Le 3 Juillet, . . de	0			2
Le 10 Août, . . de	0			3
Le 15 Septembre, . de	0			6
Le 1 ^{er} Octobre, . de	0			4
Le 11 Novembre, . de	0			2
Le 4 Décembre, . de	0			2

Ce même jour 4 Décembre 1783, on a goûté le vin de la citerne; toujours moins de couleur que le vin de la pièce de comparaison, mais moins de verdure, & il étoit bon à boire.

Le 2 Janvier 1784, le vin a baissé de	0			2
TOTAL				<u>2</u> pouc. 0 lig.

Ce vin étoit clair, & j'ai cru que cet espace de temps, depuis le 30 Octobre 1782, suffisoit pour constater l'épreuve des citernes, d'autant que nos vins, principalement d'une année où ils ont peu de vigueur, ne sont pas de garde, sur-tout dans de grands vaisseaux; & je résolus d'en faire tirer le vin.

Le 8 Janvier 1784, on découvrit la citerne; il en sortit une vapeur ou gaz considérable, & on l'a laissée ouverte pendant deux heures, avant d'en tirer le vin (1).

On plaça dessus la citerne une échelle double, qui portoit une poulie à son dernier échelon, & on tira ainsi le vin à l'aide d'un feu & d'une corde. Cette opération a duré près de neuf heures pour vider la citerne, sans qu'on ait éprouvé le moindre inconvénient, & avec grande facilité.

(1) Je crois l'observation de la plus grande importance pour ceux qui seront chargés de faire cette opération.

La liqueur constamment claire, on a été étonné de ne trouver au fond de la citerne qu'environ la moitié d'un poinçon de lie, & une demi-pièce de vin trouble.

Cependant on n'a tiré de la citerne que 30 poinçons de vin bien conditionné, quoique le 30 Octobre 1782, & le 10 Avril 1783, on ait déposé dans cette citerne 37 pièces de vin.

Nous avons dit qu'il y avoit 6 pieds 3 pouces de vin dans la citerne, & qu'une pièce de vin y occupe un espace de 2 pouces 2 lignes, ou 26 lignes.

Par conséquent 6 pieds 3 pouces, ou 75 pouces, ou 900 lignes, doivent contenir 34 poinçons $\frac{16}{20}$; & comme, pour l'emplir, on y a mis 35 poinçons, cela prouve que la citerne est à-peu-près cylindrique.

Le 10 Avril, on l'a remise à 35 poinçons.

Le 8 Janvier, il y avoit en moins 1 pouce 11 lignes; ainsi, il devoit y avoir encore 34 poinçons. Cependant on n'y en a trouvé que 30 de vin clair, & environ une pièce, tant de lie, que de vin trouble. Il faut donc compter que, par évaporation & imbibition de la citerne, j'ai perdu 3 pièces de vin, & quatre par imbibition des nouvelles futailles, ou par mal-adresse & négligence de ceux chargés de cette opération, &c. Total de la perte, sept pièces (1).

Voyons maintenant quel peut être le déchet de 37 poinçons de vin déposés dans une cave; sans y comprendre la perte des poinçons par accidents, fuitages, brisement de cercles, trous de vers, &c. &c.

On a remis le 10 Avril 1783, dans le poinçon de comparaison, 25 pintes.

Le 8 Janvier 1784, il y manquoit encore 10

Je ne l'ai pas tiré, voulant le conserver pour servir de comparaison; mais ce vin n'ayant pas été soutiré depuis qu'il est dans la futaille, pouvoit compter sur, tant lie que vin trouble. . . 10

TOTAL 45 pintes.

Multipliant 45 par 37 poinçons, on a 1665 pintes, qui, divisées par 240, donnent 6 poinçons 225 pintes, près de 7 poinçons de perte. Ainsi, sur 37 poinçons de vin sans accidents causés par la rupture de cercles, &c., j'aurois vu réduire ce nombre à 30, comme dans la citerne.

(1) Quant à la diminution du vin dans la citerne, je crois en connoître la cause, & pouvoir y remédier. On n'avoit pu l'imbiber d'eau assez de temps auparavant qu'on y mit le vin, & il y avoit 20 à 22 ans qu'on n'y en avoit déposé. Il auroit été avantageux de couvrir quelques gerçures: c'est un défaut dans ma citerne, mais qui ne peut retomber sur les autres. L'essentiel ici, c'est que le vin s'y soit bien conservé.

Voici donc les avanrages que je pense avoir retirés de ma citerne.

Les poinçons où j'ai mis ce vin m'ont coûté 3 liv. 12 sols ; & dans une année où la récolte auroit été abondante , & au temps de la vendange , je les aurois payés 9, 10 & 12 liv.

Je n'ai point eu de vin gâté, tandis que , sur-tout lorsque les futailles sont chères , on en achète souvent moitié de la provision , qui perdent le vin qu'on y a mis.

Je n'ai rien payé pour le reliage des tonneaux : enfin , mon vin étoit placé de manière que , sans m'occasionner aucune diminution de mon terrain , puisque les trois citernes qui sont dans cette cave contiennent 95 pièces de vin , ou 22,800 pintes , je puis encore y placer autant de pièces de vin que s'il n'y avoit pas de citernes.

Cette épreuve annonce donc l'avantage qu'il y a à faire des citernes , pour y déposer les vins aussi-tôt la récolte.

Elle confirme ce que j'ai avancé dans le premier Mémoire , que le vin se fait plus promptement , lorsqu'il est en grande masse , que lorsqu'on l'a déposé dans de moindres vaisseaux , & en petite quantité.

J'aurois désiré faire l'épreuve des citernes , pour y conserver des eaux-de-vie ; mais la dépense excède mes facultés , nos vins donnant trop peu d'esprit pour retirer partie des frais ; d'ailleurs la gêne est si grande pour ceux qui brûlent du vin , que je cherche à me persuader de ne point y songer.

Je me propose seulement de m'assurer , s'il est des moyens d'empêcher les vins déposés dans les citernes de se décolorer , & mon premier soin fera d'en instruire le Public.

D E S C R I P T I O N

D'UN NOUVEAU CADRAN SOLAIRE.

Par M. CARAYON fils , Négociant à la Rochelle.

A (*fig. 2, Planc. I.*), est un disque de métal , dont les deux surfaces doivent être bien dressées , unies & parallèles , à une distance convenable du bord (afin de laisser l'espace nécessaire pour placer les chiffres des heures). Du centre B décrivez le cercle CD ; tirez ensuite le diamètre EF , & divisez le demi-cercle EDF en douze parties égales , qui feront les douze heures du jour , depuis six heures du matin jusqu'à six heures du soir : mais pour que ce cadran indique toutes les heures des plus longs jours de notre climat , portez deux de ces divisions de chaque côté du diamètre sur l'autre moitié du cercle , depuis E jusqu'en G , & depuis F jusqu'en

jusqu'en H, & alors le cadran pourra indiquer depuis quatre heures du matin jusqu'à huit heures du soir. L'on peut, si l'on veut, diviser le cercle entier en vingt-quatre parties égales. Pour qu'il serve dans tous les climats, l'on subdivisera chacune de ces parties en demie & en quarts; mais pour que ces subdivisions soient bien distinctes, décrivez trois autres cercles concentriques au premier, alors les lignes transversales qui indiqueront les heures, couperont quatre cercles; celles qui indiqueront les demi-heures, couperont trois cercles; & enfin, celles qui indiqueront les quarts, n'en couperont que deux, comme on le voit dans la figure. Décrivez de plus en dedans de tous ces cercles deux autres demi-cercles I K L, que vous diviserez aussi par des transversales en 60 parties égales. Ce sont les minutes qui seront indiquées par une aiguille mise en mouvement par un mécanisme dont je ferai la description ci-après.

MN (fig. 2) est une alidade ou aiguille vue en profil; *mn* la représente vue en face; son centre s'ajuste au centre B du disque, sur le quart d'une tige mobile, comme il sera indiqué plus bas. P est une chape ajustée dessous l'alidade; elle y est fixée par deux vis. Cette chape, qui embrasse les deux surfaces du disque, lorsque l'alidade se met au centre, doit glisser autour de la circonférence, & empêcher le ballotement de l'alidade; mais pour que le mouvement en soit doux, sans rien ôter de la solidité nécessaire, il faut ajuster en dedans de la partie inférieure de la chape (qui doit être disposée pour cela) un petit ressort de pression Q, que l'on pourra bander plus ou moins par le moyen d'une vis à tête godronnée R. *ef* représente le profil du disque.

S est une pinule fixée perpendiculairement sur l'alidade, on en voit la forme en *s*; tracez au milieu de cette pinule une ligne bien apparente SS, qui doit tomber exactement sur la ligne *mn*, qui passe par le centre & l'extrémité de la fleur-de-lys de l'alidade. T est une autre pinule qui sert de style. Voyez en *t* la forme que je lui ai donnée: on y ajuste une soie V, qui doit être dans la même direction du trou X & de la flèche Y. Cette pinule, comme la première, doit être fixée sur l'alidade, à 2 ou 3 pouces plus loin du centre, suivant la grandeur du cadran. *z* & est l'aiguille des minutes, terminée à chaque bout par une flèche, & dont la longueur est déterminée par le diamètre du cercle IL (fig. 2).

L'on voit, sous le profil du disque *ef* un rouage 1 2, composé de la roue 3, qui porte soixante-douze dents, fixée à la tige 4, qui doit être assez longue pour traverser le disque *ef* & l'alidade MN; elle doit être percée dans toute sa longueur, & terminée par un carré. Cette première roue engrène dans le pignon 5 de six aïles, fixés sur la roue 6, divisée en trente dents. Cette seconde roue, dont le pivot est commun avec le pignon, engrène dans une autre roue 7, aussi de 30 dents. La tige 8 ou pivot de cette dernière roue traverse la tige 4 de la grande roue. La tige 4 est, comme nous l'avons dit, terminée par un carré où

s'ajuste l'alidade MN; & la tige 8 reçoit à frottement la petite aiguille Z &, & y est retenue par une petite vis à tête godronnée 9. L'on voit que ce rouage est absolument le même que celui qui fait marquer les minutes à une pendule ordinaire; & que, lorsque l'alidade MN fera un demi-tour, la petite aiguille Z & fera six tours: mais comme cette petite aiguille indique indifféremment par les deux bouts, chacun des bouts faisant six tours, ensemble ils équivaudront à douze tours, pendant que l'alidade indiquera les douze heures. J'ai préféré de faire indiquer les minutes par les deux bouts de la petite aiguille, parce que, si je ne les avois fait indiquer que par un seul bout, il auroit fallu diviser le cercle entier en 60 parties: alors plusieurs des divisions de la partie supérieure du cadran auroient été cachées par la grande alidade, ce qui n'a pas lieu de cette manière; d'ailleurs l'ornement du cadran n'y perd pas.

Le tout étant monté & disposé comme l'indique le profil de la (fig. 1), sur une base (fig. 4), dont le plan 10, 11 doit former avec la base 12, 13 un angle égal au complément de la hauteur du pôle du lieu où doit être placé ce cadran, le disque y sera adapté & retenu par trois ou quatre tenons soudés au disque, & qui s'emboîteront dans le pied, comme on le voit en 14, 15, 16. L'ouverture ou creux 17 sert à contenir le rouage qui est dessous le cadran.

Ce cadran, monté sur son pied, doit être placé sur un plan bien horizontal, & orienté de manière que, lorsque la fleur-de-lis de l'alidade est sur le point de midi, elle doit être exactement du côté du nord, & par conséquent le style ou la pointe T au midi. La (fig. 1^{re}) représente le cadran orienté, vu en perspective. Le cadran étant dans cette position, vu l'inclinaison donnée à son pied, l'on conçoit que son plan sera parallèle à l'équateur; & considérant, comme on le fait pour tous les autres cadrans, tous les points de la surface de la terre comme s'ils étoient joints au centre, vu la grande distance qu'il y a du soleil à la terre; ce qui n'apporte aucuns changements sensibles au mouvement journalier du soleil, l'on supposera donc que le centre de l'orbite apparent que le soleil semble décrire, est précisément au centre du cadran. Cela posé, lorsque l'on voudra connoître l'heure qu'il est, il ne faudra que tourner l'alidade MN, jusqu'à ce que le point de lumière, l'ombre de la soie ou de la flèche du style T tombe sur la ligne gravée sur la pinule S: alors la fleur-de-lis indiquera l'heure qu'il sera avec la plus grande précision, & un des bouts de la petite aiguille Z & marquera les minutes.

Le cadran que j'ai exécuté, & d'après lequel j'ai fait cette description, a 14 pouces de diamètre. Cette grandeur est suffisante pour qu'on y trace très-distinctement, même les demi-minutes.

Nota. L'on pourroit, si l'on vouloit, tracer les signes du zodiaque sur la pinule S.

Plusieurs causes concourent à rendre défectueux les cadrans ordinaires

à style fixe. Dans la méthode graphique, les sections des lignes prolongées qui forment entr'elles des angles toujours très-obtus ou très-aigus, ne peuvent donner que des à peu-près, où il faudroit une précision mathématique; le calcul lui-même est soumis à des opérations graphiques, & la pénombre, comme l'on fait, rend toujours douteux le moment précis: l'on fait aussi qu'on ne peut compter sur l'exactitude des cadrans solaires ordinaires qu'une ou deux heures avant & après-midi. Celui que l'on présente ici paroît exempt de ces inconvénients; sa construction est facile & n'exige aucuns calculs, & la description en est elle-même la démonstration.

L E T T R E

DE M. F E R R Y , F I L S ,

A M. M O N G E Z le jeune, *Auteur du Journal de Physique,**Sur un Electromètre.*

M O N S I E U R ,

Depuis que votre inestimable Journal est venu parer la scène brillante du Monde Littéraire, il a rendu à la Physique & à l'esprit humain les services les plus signalés. Dépôt des découvertes que font tous les jours dans le vaste champ de la Nature les laborieux Savants qui illustrent l'Europe & le siècle qui les vit naître, cet Ouvrage ressemble à un fleuve majestueux, dont une foule de rivières fécondes viennent grossir le cours: mais plus cet Ouvrage est inappréciable, moins la médiocrité a de droit à s'y placer; il n'appartient qu'à des génies sublimes d'y prétendre; c'est le Temple de Mémoire, où ne doivent être gravés que des noms dignes de l'immortalité. Cette réflexion étoit certainement bien juste, & il m'étoit aisé de m'en faire l'application: mon âge, mon peu d'expérience, & la modicité de mes connoissances dans la Physique, tout sembloit m'interdire jusqu'à l'idée de prétendre à l'honneur de voir paroître mon nom dans votre Journal; mais une autre idée m'a rassuré. N'est-il pas fait, me suis-je dit à moi-même, pour aiguillonner l'émulation, & pour encourager ceux qui entrent à peine dans la lice? & quel plus fort encouragement que de voir son nom figurer parmi ceux des Savans les plus illustres? C'est d'après cette considération, que je prends la liberté de vous communi-

quer mes réflexions sur un instrument reconnu pour nécessaire en Physique, que les Savants ont construit, d'après différents principes, & auquel ils ont fait subir diverses formes. Cet instrument est l'électromètre.

En parcourant la liste de ceux qu'on a imaginé jusqu'à ce jour, j'ai eu lieu d'en remarquer de plus ou moins ingénieux; mais celui de M. Noller est celui qui m'a le plus frappé; & je m'y suis arrêté avec d'autant plus de plaisir, que j'ai pensé qu'en le perfectionnant, il pourroit devenir plus utile & plus commode que les autres. Ce grand Maître, partant de ce principe, que deux fils électrisés ne s'écartent l'un de l'autre, & ne forment un angle plus ou moins grand, que parce que leurs atmosphères ont une force répulsive d'autant plus grande, que l'électricité du conducteur est plus abondante, imagina de mesurer son intensité par l'angle que les fils forment entr'eux en s'écartant; il pofoit par derrière une lampe, dont la lumière passant par un trou pratiqué dans une planche, portoit sur la muraille ou sur un papier opposé l'ombre de ces fils, & y représentoit un angle, dont la mesure étoit prise sur des arcs de cercle tracés sur le papier. On sent combien cet appareil, tout ingénieux qu'il étoit, devoit être incommode, & que d'ailleurs la mesure de l'angle ne devoit pas être bien exacte, attendu que le mouvement continuel qu'ont ordinairement ces fils, devoit être encore plus sensible dans leur ombre.

Bien-aîsé de parer à ces inconvénients, voici les changements que je me permets de faire à cet instrument. J'adopte le principe de M. Noller; je me fers, comme lui, de deux fils qui s'écartent l'un de l'autre par l'électrification; mais je mesure autrement l'angle qu'ils forment entr'eux. Voici la description de l'appareil que j'ai imaginé à cet effet.

Planc. II. Soit A un pied de guéridon (fig. 1), ayant environ 8 pouces de diamètre, surmonté d'une petite colonne de bois quarrée ou ronde AB, qui s'élargit en sa partie supérieure B, pour servir de base à une pièce de bois CD d'1 pouce d'épaisseur, d'environ 1 pouce $\frac{1}{2}$ de hauteur, & de 50 pouc. de longueur (1). *fg* est une rainure d'environ 1 pouce de profondeur, pratiquée dans son épaisseur. Cette pièce de bois est posée horizontalement sur la partie supérieure de la colonne AB, de manière que l'ouverture de la rainure se trouve au-dessus. La rainure *fg* est destinée à recevoir un plateau de verre ou de glace CCDD de 12 pouces de hauteur, & de 10 de largeur. Sur une des surfaces de ce plateau doit être collé par ses quatre bouts un papier huilé de 8 pouces en quarré, tellement éloigné des bords du plateau, qu'il y ait une marge d'1 pouce tout autour, ex-

(1) La figure que je donne ici de cet instrument n'a, dans chacune de ses dimensions, que le sixième de ce qu'il doit avoir naturellement. J'ai substitué pour cela la mesure de 2 lignes à celle d'1 pouce. J'en ai fait de même dans la figure 2.

cepté dans la partie inférieure, où elle fera de 2 pouces, parce que, sur 3 pouces qui restent, il y a 1 pouce qui entre dans la rainure.

Sur ce papier doit être décrit un grand arc de cercle de 160 degrés, divisé en deux parties par la ligne GK; chacune des parties correspondantes de l'arc doit être divisée en 80 degrés, pris avec le rapporteur, & marqués de cinq en cinq (1) par des lignes allant du point G aux points correspondants de la circonférence. Cet instrument étant ainsi disposé, on l'approchera du conducteur, & on l'y fera toucher par la surface opposée au papier. Le plateau de verre étant un des corps les plus isolants, son adhérence au conducteur ne nuira aucunement à l'électricité. Il faut faire en sorte que le point de suspension des fils au conducteur, réponde au point G de l'instrument, & que les fils se trouvent bien dans la direction de GK. Qu'on électrise alors le conducteur, on verra les fils s'écarter de cette ligne comme à l'envi, & former chacun avec elle un angle d'un certain nombre de degrés. La somme de ces angles fera l'écartement total; il sera aisé de le remarquer à travers le papier huilé: il faut d'ailleurs se servir de papier de Hollande, du plus fin qu'on puisse trouver.

Outre cet instrument, que je ne fais que renouveler, en y ajoutant l'appareil que je viens de décrire, j'en ai imaginé un nouveau, dont l'espèce ne diffère de celui que M. Sigaud de la Fond paroît adopter (Phys. expér., tom. IV, pag. 360 [2]), qu'en ce que cet habile Physicien, conservant toujours la même distance aux deux corps entre lesquels doit partir l'étincelle, mesure l'intensité de la matière électrique, par le temps qui s'écoule entre le commencement de l'électrification & l'instant où l'on voit éclater l'étincelle, au lieu que je fixe le temps de l'électrification, & que je mesure l'intensité de l'électricité, par la distance à laquelle part l'étincelle.

Soit (fig. 2) la planche FF d'1 pouce $\frac{1}{2}$ d'épaisseur, percée en A & en B d'un trou rond, pour recevoir les deux supports de verre qui doivent soutenir le conducteur principal. Cette planche est jointe, vers le milieu de sa longueur, à la planche PP, de 8 pouces de longueur, & de même épaisseur, dans laquelle se trouve pratiquée la coulisse fg moins large, comme l'on voit, à son ouverture, que vers le plan qui lui sert de base. Cette coulisse est faite pour recevoir la colonne de bois MN d'environ 12 pouces de hauteur, & dont la base va en diminuant jusqu'en M, pour pouvoir entrer exactement dans la coulisse fg. Au point N de la colonne MN est adaptée à angle droit, & à la hauteur du conducteur

(1) Outre cette division de 5 en 5, que l'on voit dans la figure, on pourra, pour mesurer l'angle avec plus de précision, diviser encore en degrés les petits arcs compris entre les lignes, qui, du point G, vont à la circonférence.

[2] Les deux tireurs.

principal, une tige de métal de 2 pouces de longueur, terminée par une balle de cuivre vissée à son extrémité. *rs* est un papier collé au fond de la coulisse, & éloigné d'1 pouce & demi de l'endroit où la planche PP se joint à la planche FF. Tout étant ainsi disposé, je fais glisser la colonne MN dans la coulisse *fg*, jusqu'à ce que la balle de métal qui termine la tige adaptée à la colonne, touche le conducteur. Je marque alors sur le papier collé au fond de la coulisse *fg*, le point où répond la base de la colonne. Je fais glisser de nouveau celle-ci jusqu'en *g* (1), & je divise en pouces, lignes & demi-lignes la bande de papier *rs*, sur 4 pouces de sa longueur. On conçoit aisément que le point de contact de la balle de cuivre avec le conducteur, peut être regardé comme le point zéro de l'électricité; qu'à mesure que l'étincelle éclatera à une certaine distance du conducteur, quelque petite qu'elle soit, on aura un degré d'électricité au-dessus de ce point zéro; & que, plus cette distance augmentera dans le même espace de temps, plus l'électricité fera abondante. La balle de cuivre ne peut s'éloigner du conducteur, sans que la colonne de bois ne fasse un chemin égal dans la coulisse, & le chemin sera aisé à estimer, en voyant de combien de lignes & de demi-lignes elle a avancé sur la bande de papier divisée comme dessus.

Cet appareil ne présente rien d'embarassant : on peut, après avoir mesuré le degré d'électricité, enlever la colonne de bois, en la faisant glisser le long de la coulisse.

Telles sont, Monsieur, mes vues sur l'électromètre de M. l'Abbé Nollet; tel est celui que je propose moi-même. Je suis bien éloigné de le regarder comme parfait, tandis que M. l'Abbé Nollet lui-même a prétendu avec raison qu'on ne parviendroit jamais à en construire un qui fût tel. Voudrois-je faire ce que n'ont pu faire les plus grands Maîtres? L'émulation est le seul motif qui m'anime, mais elle ne m'aveugle pas. Je regarde mes productions comme bien médiocres, & je pense qu'avec d'autres yeux que ceux d'un Auteur, on pourroit bien les regarder comme mauvaises. C'est vous, Monsieur, que j'établis Juge de celle-ci: prononcez votre arrêt, en en faisant part au Public, si vous l'en jugez digne, ou en la condamnant à un éternel oubli, si elle ne mérite pas un traitement plus favorable.

Je suis, &c.

A Marseille, le 15 Décembre 1783.

(1) On peut diviser plus commodément la bande de papier *rs*, si on fait cette opération hors de la coulisse, & en l'y collant ensuite de façon que celle de ses extrémités où commencent les divisions, réponde parfaitement au point de la coulisse où se trouve la colonne MN, lorsque la balle de cuivre touche le conducteur.

S P H È R E S N O U V E L L E S ;

Par M. l'Abbé GRENET, Professeur en l'Université de Paris, au Collège
de Lisieux.

LES globes & les sphères ordinaires sont si mal montés, qu'il est très-difficile, on dirait presque impossible, de donner avec ces sortes de machines une idée claire & nette du système du monde : elles représentent mal le mouvement de la terre sur son centre & autour du soleil. Le mouvement de l'écliptique est inintelligible ; le pôle est fixe, & il faut sans cesse le déplacer ; l'horizon varie pour les différents Peuples, & il est fixe & immobile. Dans la sphère même de Copernic, telle qu'on l'a exécutée jusqu'ici, la terre est trop petite pour qu'on puisse faire la moindre opération. Celles que nous annonçons n'ont aucun de ces inconvénients : avec chacune d'elles, on fera toutes les opérations qu'on voudra. L'Auteur en a de trois espèces.

1°. Sphère à horizon mobile en tout sens. Elle est exécutée avec un globe terrestre, dont l'axe incliné de 23 degrés 28', conserve parfaitement son parallélisme, en tournant autour d'une boule dorée servant de soleil, par le moyen d'une corde sans fin ou d'un rouage. Du soleil partent quatre rayons à angle droit, dont deux indiquent les solstices, & les deux autres les équinoxes : il y a un grand méridien gradué avec les climats ; un écliptique gradué avec les signes, qui occupe la place de l'horizon dans les sphères ordinaires ; un horizon mobile en tout sens, pour faire celui de tous ces Peuples. Tous ces cercles sont en cuivre verni à l'Angloise.

Prix, avec un globe de 8 pouces, corde sans fin, pied en bois commun. 96 liv.

Avec un globe d'1 pied, corde sans fin 144

Avec un rouage & une monture ornée, depuis 300 jusqu'à 1200

2°. Sphère à lanterne. Rien de si simple, rien de plus à la portée des enfants que cette machine. Un globe terrestre, sans autre cercle qu'un cercle terminateur qui, d'un côté fait le jour, & de l'autre la nuit, tourne autour d'une lanterne servant de soleil. Un verre lenticulaire, fixé sur une tige entre la terre & la lanterne, trace sur le globe l'écliptique par un rayon de lumière plus vif. Les opérations se font avec une simplicité surprenante. Lever & coucher du soleil pour tous les Peuples de la terre, différence du lever & du coucher, hauteur du soleil, climats d'heures, climats de mois, &c. ; le tout sans rien déplacer.

320 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

- Prix, avec un globe de 8 pouces, corde sans fin, pied commun, 60 l.
 Avec un globe d'1 pied, corde sans fin, éclipique en cuivre, sur
 le pied 130
 Avec un rouage pour la terre & la lune, monture ornée, de-
 puis 350 jusqu'à 1000
 3°. Sphère terrestre & céleste tout à-la-fois. Elle sera exécutée avec deux
 globes, l'un terrestre & l'autre céleste, d'un pied chacun; ils tourneront au-
 tour d'une lanterne à deux faces, par le moyen d'un rouage. Avec une
 corde, les mouvements ne seroient pas assez réguliers: avec cette ma-
 chine, on verra en même temps l'état de la terre & du ciel; à quelle
 heure le soleil se levera & se couchera chaque jour de l'année pour tous
 les Peuples, & quelles étoiles se leveront & se coucheront tous les jours
 au lever & au coucher du soleil; celles qui passeront au méridien à chaque
 heure du jour & de la nuit. Cette machine, au jugement d'un célèbre
 Astronome, fera du plus grand effet; elle conviendra aux bibliothèques
 & aux personnes riches; elle pourra coûter, avec une monture simple,
 de 400 à 500 l.
 Avec une monture ornée, depuis 700 jusqu'à 1500

L'Auteur avertit qu'il ne fera exécuter cette dernière, que lorsqu'on la
 lui demandera. Il a un petit Traité de la Sphère, où se trouve la manière
 de s'en servir.

*A Paris, chez l'Auteur, au Collège de Lisieux, rue Saint-Jean-de-
 Beauvais.*

L E T T R E

DE M. LE BARON DE DIETRICH,

Secrétaire Général des Suisses & Grisons,

A M. L'ABBÉ MONGEZ LE JEUNE.

J E vous envoie, Monsieur, le commencement d'une Correspondance
 intéressante, qui piquera la curiosité de nos Physiciens. Je connois la
 solution du problème, mais je n'ôterai pas aux Amateurs le plaisir de
 suivre la marche des savans Auteurs de cette Correspondance, en vous
 disant le mot de l'énigme. Insérez, Monsieur, je vous prie, ces premières
 Lettres dans votre premier Cahier du Journal de Physique, & M. Eisen,
 Traducteur

Traducteur de ces Lettres, se fera un plaisir de vous en faire passer par mes mains la continuation. Cette Correspondance est tirée d'un Ouvrage périodique dont je vous ai adressé quelques extraits intéressans.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Paris, ce 14 Mars.



C O R R E S P O N D A N C E

ENTRE M. DE MICHAELIS, Professeur en Langues
Orientales à Gottingue,

ET M. LICHTENBERG, Professeur en Physique ;
Sur un trait de l'Histoire ancienne, au sujet des Conducteurs :

Traduite de l'Allemand du Magasin des Sciences de Gottingue , année
1783, cinquième cahier ;

Par M. EISEN, Ministre Luthérien à Niederbern en basse Alsace.

J'AI souvent rêvé à une question dont je souhairois trouver la solution. S'il est possible d'y répondre, bien des personnes seroient peut-être charmées d'en lire la solution dans votre Magasin : si l'on ne peut point résoudre ma question, je la retire, & souhaite qu'elle soit ensevelie dans l'oubli, afin qu'on ne se moque pas de moi.

Supposez qu'il y ait sur une montagne un Palais couvert à l'Italienne ; d'un toit plat, mais un peu voûté vers le milieu ; que l'on garnisse ce toit d'un bout à l'autre étroitement & perpendiculairement de lances de fer fort pointues : l'édifice en fera-t-il pour cela préférablement exposé à la foudre, ou préférablement garanti, ou, ce que j'ai de la peine à présumer, ne sera-t-il ni l'un ni l'autre ? Je me tais encore sur ce qui peut avoir occasionné cette question, & sur le singulier & puissant intérêt que j'y prends, pour empêcher toute influence sur la décision, & pour ne pas avoir l'air d'un ami mendiant un jugement favorable. *Un point de l'Histoire ancienne, assez particulier*, me détermine à proposer cette question. Aussitôt que je saurai votre décision, je m'expliquerai,

Signé MICHAELIS, ce 30 Mai 1783.

Tome XXIV, Part. I, 1784. AVRIL,

S s

R É P O N S E

DE M. LICHTENBERG A M. DE MICHAELIS.

SI les lances sont considérablement élevées , sagement distribuées sur l'édifice , & leur communication avec la terre bien établie , le bâtiment , selon toute théorie , doit naturellement être peu exposé à l'orage. Je ne puis croire qu'il pût être embrasé par le feu du ciel , & les personnes qui s'y trouvent seroient probablement à l'abri de la foudre.

Je dis d'abord que les lances doivent être considérablement hautes ; car une maison qui , au lieu de tuiles , seroit , par exemple , couverte de ferans , n'en tireroit pas tant d'avantage que de quelques barres de fer hautes & pointues.

Lorsqu'il y a une grande affluence de matière électrique , une petite pointe , quelque aiguë qu'elle soit , une fois enveloppée & dominée par l'atmosphère de la maison , seroit un très-mauvais conducteur. Une lance au contraire fort haute , & qui s'élève au dessus de l'atmosphère , dans un air libre & communément agité , dégage ou absorbe par cela même une quantité de matière nuisible , suivant que l'électricité du nuage orageux qui passe par dessus est négative ou positive.

Le Lord Mahon a fait de très-belles observations sur ce cas particulier (1) ; & il résulte du même principe , que des pointes trop nombreuses , & trop près les unes des autres , sont , je ne dirai point dangereuses , mais pourtant inutiles , parce que l'effet des unes contrarie l'effet des autres. Ainsi , quoique la vertu conductrice puisse augmenter par le nombre des pointes , cette augmentation n'est pas toujours proportionnée à celle de leur nombre.

La communication doit être bien établie entre les pointes & la terre ; des chaînes , ou quelqu'autre métal plus interrompu encore , ne suffiroient pas. Il faut que le métal soit sans interruption. Il y a des exemples , que des pointes ainsi liées avec la terre , ont sifflé dans un grand orage aussi fortement que ces feux d'artifice qu'on appelle serpentaux. La matière dissipée par ce sifflement , auroit produit des explosions entre les anneaux nombreux d'une chaîne , ou dans une liaison de conducteurs moins continue.

(1) Dans ses *Principes Of Electricity* , 4^e. London , 1779.

Venons présentement à notre question. Si , sur le Palais dont vous parlez, les pointes étoient d'une certaine hauteur, & qu'elles communiquassent bien avec la terre (lorsque les pointes sont intimement unies entr'elles, il est suffisant d'en faire communiquer quelques unes seulement avec la terre), il n'est pas douteux qu'il seroit bien moins frappé de la foudre, que s'il n'avoit point été revêtu de ces pointes.

En Carinthie, à la campagne du Comte Orfini de Rosemberg, Chambellan de l'Empereur, sur une montagne se trouve un clocher dont l'histoire appartient ici, & qui en général offre un fait, le plus remarquable que je connoisse, relativement à cette doctrine.

De tout temps, la foudre frappa ce clocher, & même si souvent, que, pendant l'été, le Service Divin ne se faisoit pas dans l'Eglise, parce que plusieurs personnes y avoient été tuées. L'an 1750, il fut tout anéanti par la foudre, suivant l'expression d'Ingenhouff (1), dont je tire ce fait. On le rebâtit à neuf; mais son sort, à l'anéantissement près, fut encore plus fatal. La foudre le frappa quatre ou cinq fois par an, & dans un même orage (exemple unique de cette nature que je sache avoir été publié), la foudre y tomba dix fois; & en 1778, cinq fois. Le cinquième coup fut si violent, que le clocher commença à s'affaïsser; de façon que le Comte fut obligé de le faire démolir. On en construisit un troisième, qui fut muni d'un conducteur pointu; & depuis, tout fut tranquille. La foudre y est bien tombée une fois depuis ce temps là; mais le coup étoit si foible, qu'il ne fit pas même fondre la pointe subtile du conducteur; le clocher n'en souffrit pas, & probablement n'en souffrira plus.

Si les pointes de votre Palais étoient basses, & de simples pointes, mais bien liées avec la terre, elles seroient encore utiles; sans communication avec la terre, elles ne serviroient pas à grand chose: leur effet cependant dépendroit encore beaucoup des matériaux dont le Palais est construit.

Au reste, je ne crois pas que cette espèce de pointe attireroit la foudre, de façon qu'une maison qui en seroit garnie n'auroit pas plus ou peut-être moins à risquer qu'un autre qui n'en auroit point. En général, je ne fais pas de cas de la prétendue attraction de la foudre par les métaux à de grandes distances.

Signé LICHTENBERG, ce 22 Mai 1783.

(1) *Vermischte Schrifften*, ou Ecrits divers, 8°. Vienne, 1782, pag. 160.





NOUVELLES LITTÉRAIRES.

MANUEL du Minéralogiste, ou Sciagraphie du Règne Minéral, distribué d'après l'analyse chymique par M. BERGMANN, Professeur de Chymie à Upsal, &c. ; traduit par M. MONGEZ le jeune, Chanoine Régulier de Sainte-Geneviève, Auteur du Journal de Physique, &c. &c. in-8°. avec figures. A Paris, chez Cuchet, rue & Hôtel Serpente.

Voilà enfin cet Ouvrage que nous avons annoncé pour 1783, & que des voyages minéralogiques & différentes circonstances ont retardé jusqu'à ce moment. Heureux, si le soin avec lequel nous l'avons rédigé, le rend digne du célèbre Chymiste Suédois que nous avons traduit, & utile à ceux qui se livrent à l'étude de la Minéralogie, pour lesquels nous l'avons fait !

Des Maladies des Femmes, par M. CHAMBON DE MONTAUX, Médecin de la Faculté de Paris, &c., in-12, 2 vol., 1784. Paris, rue & Hôtel Serpente.

Cet Ouvrage si intéressant, & par l'objet qu'il traite, les maladies des femmes pendant & après leurs couches, & par la manière dont il est traité, a mérité l'approbation de la Société Royale de Médecine. L'éloge que les Commissaires en ont fait, annonce qu'elle le regarde comme un des meilleurs Ouvrages qui aient paru sur cette matière. Il est divisé en deux parties. Dans la première, qui forme le premier volume, il expose les maladies aiguës auxquelles les femmes sont sujettes pendant leurs couches ; & dans la seconde, les maladies chroniques qui peuvent en être les suites. C'est, suivant les Commissaires de cette illustre Société, MM. Andry & Thouret, le plan le plus convenable pour donner sur cette matière un bon Ouvrage élémentaire : on y trouve ce que les Anciens ont pensé sur la nature & le traitement de ces maladies, réuni dans de nombreuses recherches ; & quelques points sur lesquels ils paroissent s'être trompés, indiqués avec soin & rectifiés ; les connoissances que les Observateurs du moyen âge ont ajoutées à celles des Anciens ; les découvertes plus récentes faites par les Modernes, celles que l'on doit aux Auteurs étrangers, qui, sur-tout parmi les Anglois, se font, dans ces derniers temps, beaucoup occupés du même objet ; enfin, la description de quelques affections du même ordre, qui, sans avoir été totalement incon-

nues aux Anciens , peuvent être regardées comme nouvellement découvertes , telle que la fièvre puerpérale. Ce travail d'ailleurs ne doit pas être regardé comme un simple précis , dans lequel l'Auteur se feroit borné à rapporter la doctrine des Auteurs connus sur cette matière. M. Chambon y joint plusieurs détails qui lui sont particuliers. Tels sont les résultats des observations qu'il a recueillies dans la pratique de cette partie de la Médecine , à laquelle il paroît avoir donné une attention particulière ; des vues nouvelles sur la manière de traiter quelques-unes de ces maladies ; l'explication de plusieurs phénomènes de l'économie animale , que l'on n'avoit point encore aperçus , ou dont on n'avoit pas rendu raison ; enfin , l'indication de quelques remèdes , tirés principalement de la classe des substances salines , & des sels neutres à base calcaire & déliquescents , dont il a éprouvé les bonseffets dans le traitement des affections laiteuses. Cet Ouvrage est écrit avec ordre & clarté , ajoutent les Commissaires ; il nous paroît très-propre à remplir le but que M. Chambon se propose en le publiant , celui de fixer l'attention des Médecins sur un grand ordre de maladies aussi peu connues qu'il est intéressant qu'elles le soient , pour le bonheur & la conservation d'un sexe qui doit nous être précieux à tant d'égards.

Minéralogie des Volcans , ou Description de toutes les Substances produites ou rejetées par les feux souterrains ; par M. FAUJAS DE SAINT-FOND , in-8°. avec figures. Paris , chez Cuchet , rue & Hôtel Serpente.

Depuis que l'étude des volcans est devenue une partie essentielle de l'Histoire Naturelle , que les différents voyages des savants Observateurs les ont fait connoître en si grand nombre , que leurs vestiges paroissent couvrir deux zones considérables parallèles à l'équateur , qui jettent quelques rameaux jusques vers les régions des zones glaciales ; la multitude des échantillons dont on a fait collection , & leur variété prodigieuse , nécessitoient une nomenclature toute nouvelle. M. Faujas , qui marche sur les traces des Hamilton , des Desmarests , &c. &c. , s'est chargé de ce soin. La collection immense des matières volcaniques ou volcanisées le mettoit à même de l'exécuter d'une manière satisfaisante. Après avoir examiné le basalte en général , il parcourt ses variétés , qu'il tire des différentes formes régulières qu'il affecte ; viennent ensuite les basaltes irréguliers , ou laves compactes , puis les laves cellulaires , les pierres-ponces , le verre de volcan , les brèches volcaniques , les pouzzolanes , les laves décomposées & les substances minérales & salines. Cette Minéralogie volcanique offre le tableau exact & méthodique de tous les objets que M. Faujas a pu rassembler , & il sera très-utile pour pouvoir classer les nouveaux que l'on pourra découvrir. Une foule d'observations très-intéressantes ajoute au mérite de cette nomenclature : mais les Naturalistes ,

observateurs de la Nature en grand, qui ont étudié ces masses, ces bancs énormes de granit, qui, des régions des nuages, descendent jusques dans les entrailles les plus profondes de la terre, & forment la base du globe, & peut-être sa partie la plus considérable, auront certainement de la peine à se prêter à l'idée de l'Auteur que toute cette masse ait été originairement de la terre argileuse, de la terre quartzueuse, du fer & de la terre calcaire, mais sous une forme différente de celle de granits, placés près des volcans; que les volcans, en attaquant ces matières, les ont changées en laves; que la mer, venant à son tour les travailler, a décomposé & dissous cette lave, pour en fabriquer ensuite du granit. On ne peut disconvenir que ce système ne soit présenté dans cet Ouvrage avec tout l'esprit & la magie nécessaire pour séduire. Très-ingénieux dans nos petits cabinets, & même presque démontré avec une collection choisie d'échantillons, il se soutiendra cependant difficilement dans le grand laboratoire de la Nature. Là nous verrons des masses immenses de granit pur, & pour ainsi dire homogène, sans la moindre trace directe ou indirecte de volcans; ici nous observerons les volcans eux-mêmes, tantôt dans le granit, tantôt dans la roche calcaire. Plus loin nous trouverons les couches de laves interposées avec des bancs calcaires, le feu & la mer agissant par conséquent sans reproduction de granit; dans cet endroit au contraire, nous trouverons le granit attaqué par le feu, au lieu de devenir lave, se changer en ponce, &c. &c. &c. C'est donc par des observations multipliées, plutôt que par des systèmes ingénieux, que l'on apprendra la grande science de la Nature. Etudions toujours, amassons sans cesse des matériaux, accumulons connoissances sur connoissances, & hésitons de faire des systèmes; c'est l'unique moyen de savoir & de bien savoir.

Nouveaux Mémoires de l'Académie de Dijon, pour la partie des Sciences & Arts; premier Semestre, 1783. A Dijon, chez Cauffé; & à Paris, chez Didot le jeune, quai des Augustins.

Ce nouveau volume renferme quinze Mémoires, la plupart très-intéressants, que nous allons parcourir successivement. Le premier, de M. Tortelin, traite de la précipitation qui se fait le plus souvent, lorsqu'on mêle deux teintures résineuses, toutes deux saturées, & d'une limpidité qui constate la perfection de la dissolution. Ce phénomène a conduit l'Auteur à examiner s'il a lieu en raison des différentes affinités de ces résines avec l'esprit-de-vin. Il trouve que l'aloès est de toutes les résines qu'il a éprouvées, celle qui a le plus d'affinité avec l'esprit-de-vin; & le bitume & le charbon de terre, celles qui en ont le moins. Il en résulte que, par rapport aux remèdes, lorsqu'on emploie ensemble deux teintures de résines, qui forment nécessairement par leur mélange un précipité, ces remèdes ne peuvent être exactement appréciés que par la connoissance de la

substance qui formera la plus grande partie du précipité. Dans le second, M. Maret indique le moyen dont il s'est servi pour combiner directement le mercure & l'acide muriatique. On savoit déjà en Chymie que cette combinaison avoit lieu par affinité disposée, en versant de l'acide muriatique sur des dissolutions vitrioliques ou nitreuses mercurielles. M. Maret en est venu à bout par affinité simple, en faisant rencontrer le mercure & l'acide muriatique dans l'état de vapeurs. M. le Camus, dans le troisième, recherche quelle est l'origine des gouttes d'eau renfermées dans les cristaux de roche & autres corps, & la trouve dans le dessèchement subit de la partie extérieure des cristaux, qui empêche l'évaporation de l'eau de cristallisation contenue dans l'intérieure. 4°. M. de Morveau donne le procédé pour obtenir directement la blende artificielle, en combinant au feu le soufre avec le zinc, soit à l'état de chaux, soit à l'état métallique. Dans le cinquième, M. Pasumot continue les observations d'Histoire Naturelle de la Bourgogne, dont on voit le commencement dans le semestre précédent. M. Enaux donne ses observations sur différentes tumeurs polypeuses, intestinales & utérines; ce sont des faits rares qui sont le sujet de cet excellent Mémoire. M. de Morveau expose ensuite quelques observations sur un charbon-fossile incombustible, trouvé à Rive-de-Gié; il y a joint des réflexions sur les propriétés de quelques matières passées à l'état de plombagine. Cette substance, qui n'est, comme nous l'ont appris MM. Scheele & Bergmann, qu'une combinaison de l'acide aérien ou air fixe avec le phlogistique, devient très-intéressante, depuis qu'on commence à s'apercevoir qu'elle se produit dans quantité d'expériences. D'après le savant Chymiste de Dijon, il paroît qu'elle se reproduit en quelque sorte dans l'incinération des charbons des animaux, du sang de bœuf, de la matière caséuse, dans l'eisenman ou mine de fer micacée grise, lorsque l'on tient long-temps au feu l'alliage métallique de M. Darcet, qui devient fusible à un degré de chaleur inférieur à celui de l'eau bouillante, &c. Ce Mémoire de M. de Morveau est on ne peut plus intéressant, par les résultats & les conséquences qu'il en tire: on y voit aussi que, dans les forges de M. de Buffon, il est parvenu à faire cristalliser du fer, par le procédé que j'ai indiqué pour les cristallisations métalliques; il a obtenu des pyramides quadrangulaires, ou des octaèdres, dont une partie étoit engagée. Dans le Mémoire suivant, M. Durand fait l'énumération des plantes astringentes indigènes. Vient ensuite une excellente Dissertation de M. Hoin sur la situation la plus ordinaire de l'enfant dans la matrice, pendant la grossesse, où il démontre, par le raisonnement & par l'observation, que l'enfant a ordinairement la tête en bas, depuis les premiers temps de la conception, jusqu'à celui de l'accouchement; que la situation est latérale dans la matrice, en raison de la structure de ce viscère, & que ce n'est que lorsque l'ordre est interverti, qu'il est situé différemment: d'où il se croit en droit de conclure que le mouvement

de *culbute* attribué à l'enfant est un être de raison qui répugne également à la Nature, à l'esprit & à la saine Physique. M. Maret décrit ensuite une trombe qu'il a observée le 20 Juillet 1773, à la Chartreuse de Dijon. On lit encore de ce savant Médecin deux Mémoires, l'un sur la durée & les probabilités de la vie, calculées pour la Ville de Dijon, d'après les registres mortuaires; l'autre est l'Histoire Météorologique de cette Ville en 1783. M. de Morveau donne la description & l'usage du nécessaire chimique & de l'appareil d'expériences sur les réchauds à esprit-de-vin; rien n'est si commode que cet appareil, pour faire assez vite des expériences, petites à la vérité, mais souvent très-décisives. Il a joint à ce Mémoire l'usage du chalumeau pour l'analyse des substances minérales, & une table de la manière dont les substances pierreuses se comportent avec cet instrument. Nous observerons en passant, que M. de Morveau dit que l'asbeste est infusible au chalumeau. Cependant tous les asbestes & les amiantes que j'ai essayés avec cet instrument, se vitrifient lorsqu'on les tient long-temps au feu, & se réduisent en un verre opaque & brunâtre. On lit encore de ce Savant une Observation chimique sur l'acète du bismuth, & sur la propriété de l'acide acéteux d'empêcher la précipitation du nitre de bismuth par l'eau pure. Enfin, le dernier Mémoire est de M. l'Abbé Bertrand sur la formation des suites, dont les termes sont des puissances semblables de sinus ou de co-sinus d'arcs, qui forment une progression arithmétique. On voit, par la nature des Mémoires dont nous venons de parler, combien cette Collection devient de jour en jour intéressante & précieuse. Quel bel exemple à suivre pour les autres Académies du Royaume!

La Nature considérée dans plusieurs de ses opérations, ou Mémoires & Observations sur diverses parties de l'Histoire Naturelle, avec la Minéralogie de l'Orléanois; par M. DE FAY, Membre de la Société Royale des Sciences de Montpellier, &c. in-8°. Paris, chez Cuchet, rue & Hôtel Serpente.

Cette Collection renferme plusieurs Mémoires curieux & intéressants sur différents objets d'Histoire Naturelle & de Physique, & elle ne peut faire qu'un très-grand plaisir aux Amateurs de ces deux Sciences; ils y distingueront sur-tout le premier, sur la fameuse question si souvent agitée, s'il est salutaire ou nuisible à la santé des hommes de planter des arbres dans les Villes & aux environs; & le second, sur le loïret.

Bibliothèque Physico-Economique, instructive & amusante, recueillie en 1783, avec fig. in-12. Paris, rue & Hôtel Serpente.

Une Collection de Mémoires & d'Observations-Pratiques, des dissertations, de nouvelles machines pour les Arts, des recettes, des procédés découverts ou renouvelés l'année dernière, tel est cet Ouvrage qui ne peut être qu'amusant & même utile à bien des personnes.

De l'électricité des Végétaux ; Ouvrage dans lequel on traite de l'électricité de l'Atmosphère sur les Plantes, de ses effets sur l'économie des Végétaux, de leur vertu médico & nutritivo-électrique, & principalement des moyens de pratique de l'appliquer utilement à l'Agriculture, avec l'invention d'un électro-végétomètre, avec figures ; par M. l'Abbé BERTHOLON, Professeur de Physique expérimentale des Etats Généraux de Languedoc, &c. Paris, chez Didot jeune, 1783, in-8°.

Cet Ouvrage, qui fait suite au Traité de l'Électricité des animaux du même Auteur, est plein de recherches & d'observations intéressantes, & ne peut qu'être très-utile un jour en Agriculture, si les nombreuses expériences faites ou proposées par l'Auteur ont un égal succès entre les mains, non-seulement des Physiciens qui les répéteront, mais des Cultivateurs, pour lesquels on doit les diriger naturellement.

Traité sur la Mycithologie, ou Discours historique sur les Champignons en général, dans lequel on démontre leur véritable origine & leur génération, d'où dépendent les effets pernicieux & funestes de ceux que l'on mange, avec les moyens de les éviter, Opuscule avec figures. Par M. Natalis-Joseph DE NECKER, Botaniste de S. A. S. l'Électeur Palatin, Duc de Bavière, Historiographe du Palatinat du Rhin & des Duchés de Berg & Juliers, Membre ordinaire de l'Académie Electorale des Sciences de Manheim, & Associé Etranger à diverses Académies des Sciences de l'Europe. A Manheim, chez Mathias Fontaine, Libraire de l'Électeur. 1783, in-8. de 133 pages.

Ce Traité faisoit partie d'un Ouvrage qui embrassoit toute la Cryptogamie du Chevalier de Linné, & que M. de Necker avoit envoyé au concours de l'Académie Impériale des Sciences de Pétersbourg. De temps immémorial les champignons ont passé pour des plantes, mais depuis quelques années, quelques Naturalistes ont fait sur eux des observations microscopiques, au moyen desquelles ils ont découvert des semences qui se changent en animalcules ; par cette métamorphose, ils ont fait passer la famille des champignons du règne végétal au règne animal.

M. de Necker discute en les rejetant ces expériences microscopiques, & les révoque en doute, en assurant que malgré les méditations les plus profondes, toutes les recherches qui ont été faites au sujet des champignons, personne jusqu'ici n'a pu encore connoître leur origine primitive. Que dira M. de Necker, lorsqu'il lira un Mémoire couronné à l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Dijon, imprimé à Grignole, sur les plantes inutiles & venimeuses des prairies, où il est démontré, à l'occasion des champignons, qu'ayant recherché la cause qui rend ce

végétal venimeux avec l'âge, il a découvert ou reconnu que cela prouvoit des insectes que l'on n'y apperçoit point d'abord avec le meilleur microscope, au moment qu'on le cueille, quoiqu'à coup sûr leurs œufs s'y trouvent, & qu'ils ne communiquent aux champignons qu'une qualité venimeuse très-foible. Le nombre de ces insectes s'accroît avec l'âge du champignon; leur tête est ornée de deux cornes, avec un bec long; leur corps est à anneaux & presque cylindrique; ils ont six pieds très-mobiles & garnis d'écaillés, terminés par des ongles pointus, très-aigus, presque transparents, de sorte qu'on ne doit pas être étonné qu'ils causent des douleurs mortelles & cruelles dans les intestins. De plus ces insectes rejettent une mucosité vénéneuse, dont souvent tout le champignon est enduit comme d'une gelée, mais d'une couleur tout-à-fait analogue à celle de l'intérieur de la plante, d'où il est difficile de s'en appercevoir. Le vinaigre fait périr sur-le-champ ces insectes, d'où cet acide est le vrai contre-poison des champignons & des animaux qui les habitent. Cette Dissertation est de M. Brugmans, savant Barave. Ce Naturaliste est intimement persuadé que les champignons sont de véritables plantes. M. de Necker, au contraire, voudroit nous faire croire que leur naissance spontanée ne provient nullement de semences; suivant lui, les champignons ne doivent appartenir à aucun des trois règnes, c'est pourquoi il crée en sa faveur un quatrième règne, qu'il nomme *mérymale*, moyen ou intermédiaire. Voici la manière que M. de Necker emploie pour distinguer les champignons nuisibles & pernicieux. La truffe, la morille, la chanterelle & le champignon vulgaire sont ordinairement ceux qui se trouvent dans nos cuisines. Lorsqu'on aura des mets à faire préparer, dans lesquels entreront ces espèces de champignons, il faudra prendre la moitié d'un oignon ordinaire, dépouillé de sa pellicule extérieure; cette portion sera mise en entier dans le vase, pour être cuite sur-le-champ avec le champignon. Si la couleur de l'oignon devient bleuâtre ou d'un brun tirant sur le noir, c'est une marque certaine qu'il s'en trouve parmi eux d'un principe malfaisant & délétère; il faut alors se garder d'en manger. Si au contraire, après la cuisson convenable, l'oignon conserve sa couleur blanche telle qu'il l'avoit dans son état naturel, on pourra alors en manger avec sécurité.

Quant à la nature du champignon, disons avec M. de Necker, que c'est en général un vrai Protée, en ce qu'il se montre sous les formes les plus bizarres. Souvent il ressemble à une oreille d'homme, à un globe uni ou hérissé de pointes; tantôt il prend la figure d'une étoile, d'un gobelet, d'une tasse, d'un verre à boire, d'une cloche, d'une massue ou d'un arbrisseau; quelquefois il représente un jeu de quille, une trompe, des tuyaux d'orgue ou les alvéoles des nids d'abeilles, un goupillon; une autre fois il imite un vrai priape par sa figure.

Nous croyons relever ici une faute essentielle, puisqu'elle porte sur le titre même du Livre: *Mycitologie*; il faut lire *Mycétologie*.

Barth. Eustachii, Medici ac Philosophi, Libellus de multitudine sive de Plethorâ. Editio tertia. De la multitude, ou de la Pléthore, par Barthelemi Eustachi, Médecin & Philosoph. Troisième édition: à Strasbourg, chez Amand Kœnig, 1783; in-8°. de 138 pages.

Le célèbre Eustachi, Anatomiste ancien, est l'Auteur de ce petit livre sur la Pléthore. Il contient trente-quatre chapitres; les premiers commencent par faire mention des différentes dénominations, des diverses acceptions & de la définition du vice pléthorique: les suivants traitent des causes, examinent les substances solides, humides ou aériennes, qui peuvent lui servir de matière; ils s'étendent spécialement sur plusieurs choses, qui ont quelque rapport à la multitude, telles que les différences provenant de la quantité des humeurs, le degré d'augmentation du sang ou des fluides, leurs diverses proportions, la cacochymie, &c. Eustachi finit ce Traité par indiquer les signes qui font reconnoître la Pléthore, mêlant de temps en temps des digressions à la mode de son siècle; mais cela n'empêche pas qu'il ne montre par-tout une vaste érudition. C'est vraiment un génie créateur, qui ne s'en laisse pas imposer par le nom d'Aristote ou de Galien; il réunissoit à de grandes connoissances anatomiques, celles de la physiologie. On lira avec satisfaction les détails qu'il donne sur les organes des sensations, quoiqu'il ne paroisse pas reconnoître tout le pouvoir des nerfs.

Nouveau Traitement des maladies Pseutériques, à l'usage du Peuple indigent. Par M. Harmand de Montgarny, Docteur en Médecine, de l'Université de Montpellier, &c. A Verdun, chez Christophe, 1783, in-4°. de 10 pages.

Il est fort singulier que, tandis que les cargaisons de nos vaisseaux arrivent avec les productions de la nature de l'autre hémisphère, nous négligeons assez les plantes que notre climat nous offre avec profusion; nous les regardons pour ainsi dire avec dédain, & cela sans contredit, parce que nous les foulons tous les jours sous nos pieds. Le Médecin doit s'appliquer à multiplier les ressources curatives, pour modifier, selon les événements & les circonstances, le traitement des maladies; mais, réunir la simplicité & la facilité dans l'emploi des médicaments, ajouter à cela la modicité du prix, c'est mériter, à coup sûr, la reconnaissance publique. M. le Docteur Harmand a des droits imprescriptibles à cette reconnaissance, en nous faisant connoître aujourd'hui l'usage de la racine de Bryone, *Bryona alba*, comme un spécifique certain contre les dysenteries épidémiques. La Pharmacologie nous avoit depuis long temps appris l'efficacité de cette racine contre les hydrotiques, les affections soporeu-

ses, & la plupart des maladies chroniques; mais elle se fait quant aux dysenteries. Sachons donc gré à M. Harmand de ce qu'il nous présente un spécifique simple & indigène, propre à combattre des affections, qui depuis nombre d'années infestent plusieurs Provinces de ce Royaume. Inscrivons dans les Annales de la Médecine, l'histoire d'une épidémie dysentérique qui a régné en dernier lieu dans le Verdunois. Aux traitements relatifs à ses différentes époques, M. Harmand a su joindre les règles générales qui regardent le régime non-seulement que les malades doivent suivre, mais bien encore les convalescens; une table & quelques réflexions sages sur l'emploi de quelques remèdes. Nous renvoyons à l'Opuscule même les Médecins qui voudront connoître la méthode d'administrer la racine de bryone, par la persuasion où nous sommes qu'ils en retireront de nouvelles instructions.

Observations sur le Traitement de la Gonorrhée, traduites de l'Anglois de M. Samuel FOART SIMONS, Docteur en Médecine, Membre du Collège Royal des Médecins, & de la Société Royale de Londres, Associé étranger de la Société Royale de Médecine de Paris, &c. &c. &c. Paris, chez Théophile Barrois jeune, 1783, in-12.

Il y a déjà plus de deux ans que ces *Observations sur le traitement de la Gonorrhée* parurent à Londres en Anglois. Leur utilité en a sans doute fait entreprendre cette version françoise. Une maladie qui, depuis plus de deux siècles, règne en Europe, mérite bien assurément que les Médecins du premier ordre s'en occupent. M. le Docteur Simons augmente certainement la masse de nos connoissances sur ce mal. Après avoir démontré la nécessité qu'il y a de réunir l'étude de la Médecine à celle de l'Anatomie, avant de traiter la gonorrhée, il recommande d'éviter tout raisonnement spéculatif, pour s'en tenir, quant aux traitements, à l'emploi de quelques préparations mercurielles choisies, qui paroîtront les plus propres à empêcher les effets de l'absorption, ou résorption du virus vérolique à l'intérieur, pour prévenir par-là l'infection de la masse générale. Il expose très en détail les symptômes, les phénomènes qui se présentent dans les gonorrhées des deux sexes, le régime, la diète & les moyens curatifs à employer. Ses raisonnemens sur l'administration des remèdes sont sages, & méritent d'être médités. M. Simons traite ensuite très-doctement, en sept paragraphes, des reliquats de la gonorrhée, portée à un degré violent, ou mal gouvernée. Tels sont la hernie vénérienne, le bubon, le phymosis; le paraphymosis, les chancres, le resserrement de l'urètre, & les écoulemens opiniâtres.

Traité des Vapeurs, par M. DUCASSE, Docteur en Médecine de l'Université de Montpellier, Conseiller-Médecin du Roi, & Médecin de l'Hôtel-Dieu de Sens. A Sens, chez Tarbé, 1782, in-16 de 127 pag.

Cet Opuscule est composé de deux parties. Il est question dans la première des affections convulsives & vaporeuses, ou des vapeurs, & il s'agit dans la seconde des vapeurs mélancoliques; l'on y trouve la définition, la description des symptômes, l'étiologie, les causes, le siège, les effets, les remarques-pratiques, & les différences de toutes les espèces de vapeurs, avec les moyens pour les guérir.

La Médecine ne manque pas de livres sur les vapeurs. Celui-ci est dédié à M. le Premier-Président du Parlement de Grenoble.

Nous n'aimons pas qu'un Docteur en Médecine de Montpellier, taise la formule d'un remède spécifique contre les vapeurs, & qu'il indique qu'on le trouve exclusivement préparé chez M. *Desnoulins, Marchand Epicier-Droguiste, à Sens, vis-à-vis l'Hôtel-Dieu.* Voici encore des expressions, qui tiennent sans contredit de l'empyrisme; elles sont relatives à ce médicament secret.

« A ce régime si peu sévère, dit M. Ducasse, j'ai joint un remède » simple, agréable, & dont l'effet n'a jamais trompé mon attente: il est » composé du meilleur choix des antispasmodiques, de cordiaux absor- » bants, à cause des aigreurs qu'ont en surabondance les personnes atta- » quées de vapeurs, & des stomachiques convenables pour soutenir le ton » nécessaire aux digestions, & éviter le relâchement qui souvent devient » une cause de vapeurs ».

JOANNIS WEISZ, Leutschovia Hungari, Med. Dr. Phys. inclit. Comit. Zempliniensis, Pyretologiæ-practicæ Tentamen. Essai de Pyretologie-pratique, par JEAN WEISZ, de Leutschovie en Hongrie, Docteur en Médecine, &c., seconde édition. A Vienne, chez Græffer; & à Strasbourg, chez Kœnig, 1783, in-8°. de 94 pag.

Point de maladie plus commune que la fièvre; il n'en est point sur laquelle les Auteurs aient plus écrit, & peut-être aucune n'a fait naître autant d'avis différents. La diversité des sentimens, quelquefois même la confusion qu'on remarque dans les Ouvrages des Médecins qui ont décrit & classé les fièvres, la difficulté de guérir cette maladie, sont les motifs qui ont engagé M. Weisz à entreprendre cet Essai, qui parut, il y a deux ans, pour la première fois.

L'Auteur traite d'abord de la fièvre en général. Il prétend qu'on ne peut en donner une définition parfaite, selon les règles de la Logique, attendu qu'il n'est aucun symptôme qui soit toujours, & dans tous les cas, essen-

riel à cette maladie, & qui puisse fournir un véritable signe pathognomonique.

Après ces préliminaires, M. Weisz donne les divisions ordinaires des fièvres, d'après le symptôme principal, la période, la durée, le temps de l'année, &c. &c. Il avoue que le grand nombre d'espèces, leur diversité & leur complication apportent beaucoup de difficulté dans la guérison, ainsi que dans l'arrangement de ces maladies. Cependant, pour mettre de l'ordre dans leur énumération, il en propose plusieurs, comme principales & plus fréquentes; de manière qu'on peut réduire à quelqu'une d'elles toute autre espèce de fièvres, en suivant l'analogie. Ces fièvres principales, que M. Weisz nomme *cardinales*, sont l'inflammatoire, la bilieuse, la pituiteuse, la variole, la rougeole & la fièvre intermittente. Il donne des détails satisfaisants sur chacune de ces fièvres, à l'exception de l'intermittente, renvoyant les Lecteurs à une Dissertation que le Docteur Marherr a composée à ce sujet.

JOANNIS WEISZ, Leutschovia Hungari, Med. Dr. Continuatio prima Tentaminis Pyretologiæ - practicæ, sistens Febres Cardinales primas inflammatorias. Première Continuation de l'Essai de Pyretologie-pratique, contenant les premières Fièvres Cardinales, ou les Inflammatoires; par JEAN WEISZ, de Leutschovie en Hongrie, Docteur en Médecine. A Vienne, chez Græffer; à Strasbourg, chez Kœnig, 1783, in-8°. de 125 pages.

Cet Ecrit est une suite du précédent. Dans le premier, M. Weisz n'avoit qu'effleuré les fièvres inflammatoires; dans celui-ci, il les expose plus au long. Pratiquant la Médecine dans une Ville de Hongrie, dont les Habitans robustes sont naturellement portés aux maladies inflammatoires, il n'a pas laissé échapper l'occasion de les bien observer: de-là est né cet Ouvrage, que M. Weisz montra manuscrit à M. Stalh, & qui obtint le suffrage de cet illustre Professeur de Vienne. Encouragé d'ailleurs par l'accueil favorable que son premier essai avoit reçu en Allemagne & dans tout le Nord, il n'a pas craint de donner celui-ci au Public, & l'a dédié au Comte Palfy d'Erdod, Chambellan de l'Empereur.

M. Weisz partage les fièvres inflammatoires en cinq classes principales, qu'il divise & sous-divise ensuite. Ce sont, 1°. les inflammations, provenant de la plénitude ou de l'abondance des humeurs; 2°. celles qui sont produites par quelque acrimonie; 3°. celles qui viennent de quelque stimulant mécanique; 4°. les inflammations cachées; & 5°. les périodiques, les chroniques & les épidémiques.

Notre Pyrétographe donne ici beaucoup plus à la pratique, qu'il n'avoit fait dans l'Essai précédent. Il offre par tout ses propres observations, Détachons-en la suivante, qui plaira vraisemblablement aux Physiciens, puisqu'elle roule sur le gaz inflammable.

« Nous préparâmes un jour, M. le Baron C***. & moi, dit M. Weifz, de l'air inflammable avec de l'acide vitriolique & de la limaille de fer, sous une cheminée qui ne tiroit pas bien. Le temps étoit pluvieux, & par conséquent l'atmosphère grave. Cela nous occasionna des maux de tête, des nausées, une difficulté à respirer, un mouvement très-violent des humeurs, & cela pendant deux jours. Les acides & l'air libre nous soulagèrent ».

Encyklopedischer Handbuch fuer ausübten de aerzte inaphabelisched ordaung, &c.; c'est-à-dire, *Manuel Encyclopédique de Médecine pratique*. A Nuremberg, chez Raspe, 1783, in-8°.

Ce premier volume contient les lettres A — E inclusivement, & traite de toutes sortes de matières utiles, aux Médecins-Praticiens. Les jeunes disciples d'Esculape, qui aimeront à s'instruire, trouveront abondamment à se fatiguer dans ce Dictionnaire. L'indication des meilleurs Auteurs & livres de Médecine; l'explication claire & précise de tous les termes anciens & modernes, soit en langues étrangères ou nationales, relativement à la Médecine-pratique, y sont exactement consignées. On estime spécialement dans ce premier volume les articles *apoplexie, avortement, esquinancie, éréspèles, exhalaisons, dyssenterie, dentition, éducation médicale, cantharides, analeptique, acrimonie, arthritique*, parce qu'ils sont traités & travaillés avec soin, solidité & érudition.

Essai d'une Description Topographique d'Olivet, in-8°. de 93 pages.

Olivet est un assez gros Bourg, à une lieue d'Orléans; il offre à la vue un magnifique côteau, au pied duquel coule le Loiret, petite rivière; son district contient sept lieues de circonférence. La nature du sol, les fossiles, enfin, tout ce qui dépend de l'orictographie de ce territoire, se trouve ici fort bien détaillé. Il est ensuite parlé des mœurs, de l'industrie, des tempéraments des Habitants. Cette Topographie est terminée par une Nomenclature raisonnée des plantes, quadrupèdes, oiseaux amphibies, poissons, insectes & coquillages, tant terrestres que fluviales, de la Paroisse d'Olivet. Cet Opuſcule est très-bien fait dans son genre.



T A B L E

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

O BSERVATIONS sur les Mouvements diurnes de l'Aiguille aimantée; par M. le Comte DE CASSINI, Membre de l'Académie des Sciences.	Page 257
Observations historiques sur l'état ancien & sur l'état actuel des Troupeaux & des Laines d'Angleterre; par M. l'Abbé CARLIER.	271
Expériences sur la vitrification de la Terre Végétale mêlée avec des Sels; par M. ACHARD.	280
Observations sur la faculté fébrifuge de l'Hippo-Castanus, ou Marronnier d'Inde; par Jean-François ZULATTI, Docteur en Médecine, Correspondant de l'Académie de Padoue.	292
Second Mémoire sur les Citernes destinées à y conserver les Vins, par M. FOUGEROUX DE BONDAROY.	306
Description d'un nouveau Cadran Solaire, par M. CARAYON fils.	312
Lettre de M. FERRY fils, à M. MONGEZ le jeune, sur un Electromètre.	315
Sphères nouvelles, par M. l'Abbé GRENET, Professeur en l'Université de Paris, au Collège de Lisieux.	319
Lettre de M. le Baron DE DIETRICHT à M. MONGEZ le jeune; & Correspondance entre M. MICHAELIS, Professeur en Langues Orientales à Gotingue, & M. LICHTENBERG, Professeur en Physique, sur un trait de l'Histoire ancienne, au sujet des Conducteurs; par M. EISEN, Ministre Lutherien à Niederbren en basse Alsace.	320
Nouvelles Littéraires.	324

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

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.*; par MM. ROZIER & MONGEZ le jeune, &c. La Collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression, A Paris, ce 26 Avril 1784. VALMONT DE BOMARE.



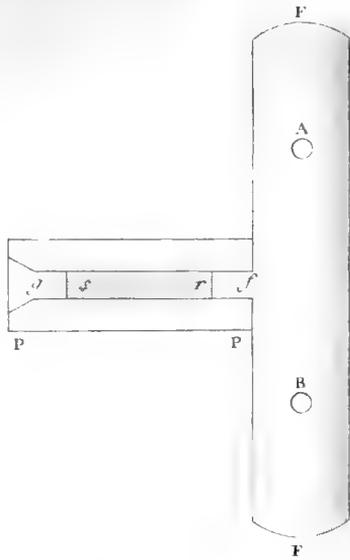
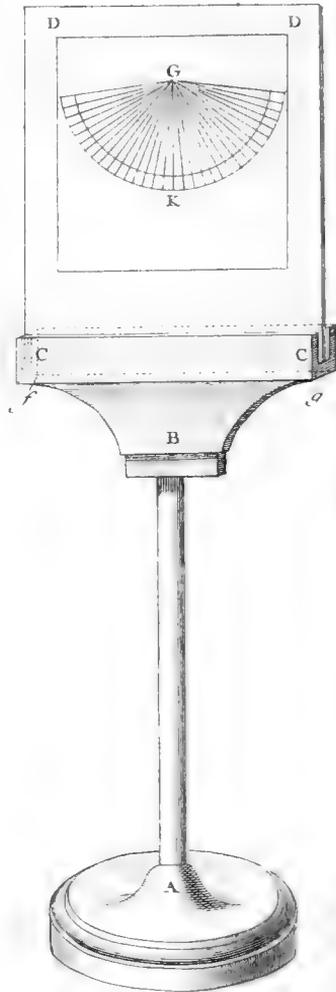


Fig. 2.



Fig. 1.





JOURNAL DE PHYSIQUE.

M A I 1784.

OBSERVATIONS

Sur la vertu de l'Eau imprégnée d'air fixe, de différens acides, & de plusieurs autres substances, pour en obtenir, par le moyen des plantes & de la lumière du soleil, de l'air déphlogistiqué ;

Par JEAN INGÈN-HOUSZ.

DANS la crainte que l'impression du manuscrit du second volume de mes *Expériences sur les végétaux* ne souffre le même délai que la Collection des Opuscules, qui s'imprime actuellement à Paris, je crois obliger ceux des Physiciens qui s'occupent de la doctrine de l'air, en leur communiquant sommairement le résultat de quelques expériences que j'ai faites en Angleterre avec l'eau aérée; & ici à Vienne, avec l'eau acidulée par les acides des trois règnes: elles pourront les exciter à les répéter, & à chercher la raison de la grande différence qui se trouve dans le résultat de mes expériences, & de celles que M. Senebier a faites à Genève à cet égard.

Dans la section XXII de mes *Expériences sur les végétaux*, de l'édition françoise (qui est la section XXI de l'édition Angloise), j'ai examiné pourquoy quelques eaux, telles que l'eau distillée, l'eau bouillie, &c.¹, non-seulement ne favorisent pas la production de l'air déphlogistiqué, mais même empêchent en grande partie cette production. On a pu voir dans cette section qu'une des raisons pour lesquelles les plantes mises au soleil dans une eau bouillie ne fournissent pas d'air déphlogistiqué, est, selon mon opinion, que cette eau étant dépouillée d'air, absorbe elle-même l'air que la plante évapore. J'ai détaillé depuis (dans un Mémoire lu devant l'Assemblée de la Société Royale de Londres, en Juin 1782, & depuis imprimé dans les *Transactions Philosophiques*) quelques expériences que je croyois décisives, & qui m'ont confirmé de plus en plus dans cette opi-

nion. Je mis au soleil des plantes dans un globe de verre rempli d'eau, que j'avois fait bouillir pendant plus de deux heures, & qui par conséquent avoit perdu absolument tout air. On ne peut prendre pour une telle expérience que des végétaux qui peuvent vivre dans une telle eau, assez long-temps pour la saturer de leur air. Les plantes aquatiques sont donc les seules qu'on peut employer à cette fin; ou, si on en emploie d'autres, il faut les renouveler plusieurs fois; car les premières y ayant bientôt perdu leur vie, n'ont pu fournir assez de fluide aérien pour saturer une telle eau; mais elles auront cependant communiqué (pendant le court espace de temps qu'elles ont pu vivre dans une eau nuisible à leur constitution) assez d'air à cette eau, pour pouvoir s'en assurer, en la faisant bouillir. La chaleur dégagera l'air qu'elle aura absorbé de la plante. La *conserva rivularis*, mise dans une telle eau au soleil, ne fournit aucune bulle d'air pendant le premier jour de son exposition à la lumière, ni même le second, ni le troisième jour, si le soleil est couvert, parce que cette eau ayant perdu tout son air, absorbe au commencement avidement tout l'air que le végétal produit; elle absorbe de même toutes les bulles d'air qui restent communément adhérentes aux filamens de cette plante, lorsqu'on la met dans le vase rempli d'eau. Dès que cette eau est saturée d'air, le reste que la plante fournit au soleil, monte en forme de bulles à la surface de l'eau, & cet air est communément d'une qualité plus exquise que celui qu'on obtient de la même plante dans l'eau fraîchement tirée de la pompe. La raison en est, que l'eau fraîche étant elle-même saturée d'air, qui est de l'air commun, ou un mélange d'air commun & d'air fixe, en laisse échapper une partie qui se mêle à l'air déphlogistiqué produit par le végétal, tandis qu'elle absorbe en même temps toujours une portion d'air déphlogistiqué que la plante fournit, & qu'on peut en extraire par l'ébullition. Dès que les premières bulles d'air commencent à paroître dans cette eau, on peut déjà se convaincre qu'elle se trouve pleinement saturée d'air, en donnant des secousses au vase (les boules ou globes de verre sont les meilleurs vases pour cette expérience). L'air déphlogistiqué dont cette eau est alors saturée, n'étant guères plus intimement lié à l'eau que l'air fixe, s'en dégage par les secousses qu'on donne au vase (1), & fait mousser l'eau comme le vin de Champagne ou l'eau de Seltzer. On ne peut pas soupçonner avec raison que l'air ainsi obtenu ait été absorbé de l'atmosphère par l'eau, pendant

(1) Cette eau ne mouffe, en la secouant, que dans le temps qu'elle est exposée au soleil, car elle doit être saturée d'air, pour mousser manifestement; ce n'est qu'au soleil qu'elle peut se trouver dans cet état; car dès que le végétal cesse de forcer l'air, qu'il fournit au soleil, à se mêler à l'eau, l'air déphlogistiqué, qui n'a qu'une connexion peu intime avec l'eau, s'en sépare en partie, & monte à la surface de l'eau. Il n'y restera donc, pendant la nuit, qu'une quantité médiocre d'air, telle que l'eau peut tenir en solution.

le temps que la plante y étoit; car on obtient la même quantité d'air, si l'orifice du globe est plongé dans un vase plein de mercure, qu'on en obtient lorsqu'il est plongé dans un vase rempli d'eau.

L'eau bouillie & l'eau distillée nuisent toujours plus ou moins, comme il est assez connu, à la constitution des plantes, même des plantes aquatiques, parce qu'étant privées d'air (qui fait peut-être la principale nourriture des végétaux) & de presque tout autre principe nutritif, elles ne fournissent que peu, ou rien de ce que la plante a besoin pour rester en vigueur. L'eau pleinement saturée d'air fixe est encore plus nuisible que l'eau privée de tout air, à plusieurs plantes, sur-tout aux plantes aquatiques, comme M. Senebier l'a très-bien remarqué. La *conserva rivularis* & la *potamogeton crispum* y trouvent bientôt leur destruction. L'herbe ordinaire (*gramen*) ne la souffre pas bien non-plus, ainsi que quelques autres plantes d'une texture délicate. J'ai détaillé dans la section XXII de mon Ouvrage cité, une expérience faite avec de l'eau pleinement saturée d'air fixe, par le moyen de la machine de l'invention du Docteur Nood, & qui se vend à Londres chez M. Parker. Je l'ai répétée deux ou trois fois avec le même succès. Dans le moment que j'y mis la plante, elle commençoit à se couvrir de bulles d'air, qui grossissoient au soleil très-considérablement. J'en obtins une grande quantité d'air, qui étoit presque tout air fixe, & le reste n'étoit pas déphlogistiqué. Mon opinion étoit, que l'air fixe, qui quitte aisément l'eau, se plaçoit en partie sur la plante même, comme il s'attache à tout autre corps plongé dans une telle eau, & qu'il s'en insinuoit en même temps une grande quantité dans la substance même de la plante, y excitoit un mouvement tumultueux, & sortoit confusément avec l'air de la plante sous la forme de bulles. La raison pour laquelle je croyois que cette déposition d'air sur les feuilles n'étoit pas tout-à-fait mécanique, mais qu'elle étoit en grande partie due à un mouvement vital de la plante, étoit que ces bulles paroissoient premièrement, sur la surface inférieure des feuilles de presque toutes les plantes qu'on couvre d'une telle eau, sur laquelle surface elles se mettent lorsqu'on les expose au soleil dans l'eau ordinaire. Si cette déposition d'air sur les feuilles étoit purement mécanique, les bulles devroient se placer indifféremment sur les deux surfaces des feuilles, comme elles s'attachent indifféremment sur les deux surfaces d'un morceau de drap, d'une pièce de monnoie, ou de quelqu'autre corps qu'on met dans une telle eau aérée.

Etant de retour à Vienne au mois d'Août 1780, je repris d'abord la suite de mes recherches, & entr'autres je répétai les mêmes expériences avec l'eau saturée d'air fixe, & j'en fis d'autres avec l'eau imprégnée des acides & de différentes autres substances. Je destinois le détail de ces expériences pour le second volume de mon Ouvrage *sur les végétaux*.

En voyant avec surprise, dans l'Ouvrage instructif de M. Senebier

imprimé en 1782, que les expériences nombreuses qu'il a faites sur ce même sujet avoient eu un résultat très-différent, pour ne pas dire diamétralement opposé au mien, je commençai à soupçonner que j'avois mal vu, ou que j'avois commis quelque erreur dans les expériences mêmes, que j'avois été bien-aisé de pouvoir corriger avant l'impression de l'Ouvrage indiqué. Je répétai dans l'été de 1783 toutes les expériences que j'avois faites auparavant, & j'en fis grand nombre d'autres sur le même sujet, en les variant de toutes les manières que je pus imaginer. Je cherchai bien plutôt mon erreur, que les moyens pour appuyer l'opinion qui m'étoit suggérée par mes expériences antécédentes. Mais quelques peines que je me sois données dans cette recherche depuis le mois de Mai jusqu'en Novembre, je n'ai pu jusqu'à présent concevoir la raison de la variété dans le succès que M. Senebier a eu de ses expériences, comparé avec celui que j'ai obtenu des miennes. Je publie ici une relation abrégée du résultat de mes recherches sur ce sujet, en attendant que je les détaille plus amplement ailleurs. Je m'abstiendrai de décider moi-même la question, en abandonnant très-volontiers la conclusion au jugement du Public, & en espérant aussi que M. Senebier lui-même voudra bien donner de nouvelles lumières sur un sujet que ses expériences, eu égard à leur nombre considérable, me paroissent avoir épuisé, avant d'avoir repris les miennes. Si j'ai mal observé, je m'estimerai toujours heureux de voir mes idées rectifiées par un homme à qui la Physique doit déjà des progrès variés & importants, & dont l'activité, jointe à un goût décidé pour les recherches, promet des succès ultérieurs.

M. Senebier a mis à l'épreuve l'acide aérien & les trois acides minéraux, ainsi que l'acide végétal, pour tenter si les plantes enfermées dans les eaux acidulées par leur moyen, fourniroient une plus grande quantité d'air déphlogistiqué que dans l'eau simple. D'après ces expériences, il paroît prendre pour une règle générale, que l'eau saturée d'air fixe est des plus efficaces pour obtenir au soleil, par le moyen des plantes (il en excepte celle des aquatiques qui séjournent sous la surface de l'eau) qu'on y met, une très-grande quantité d'air déphlogistiqué très-bon. Mais le résultat constant qu'il a eu des expériences faites avec les eaux acidulées par quelque'un des acides proprement dits, lui fait conclure que ces acides excitent à la vérité les végétaux à répandre une quantité très-considérable d'air, mais d'un air mauvais. Le meilleur air qu'il a obtenu par leur moyen étoit de l'air commun (voyez le tome I de son Ouvrage, pages 195 & 196), & alors il n'avoit mis dans l'eau qu'une très-petite quantité d'acide; savoir, la quatorze - mille - cent - soixantième partie d'acide vitriolique, & la quatorze - cent - quatrième partie d'acide marin. Afin d'abréger la peine que le Lecteur pourroit se donner pour chercher dans l'Ouvrage de M. Senebier les endroits où il exprime son jugement sur ce sujet, je crois lui faire plaisir d'indiquer quelques passages de son Ouvrage, qui a pour

titre : *Mémoires Physico-Chymiques sur l'influence de la Lumière solaire , pour modifier les êtres des trois règnes de la Nature , & sur tous ceux du règne végétal ; par Jean Senebier , Ministre du Saint-Evangile , Bibliothécaire de la République de Genève , Membre de la Société des Sciences de Haarlem. A Genève , 1782.* Dans le tome I dudit Ouvrage , il dit , page 199 , qu'il ne faut pas perdre de vuë que l'air produit par les feuilles exposées au soleil dans l'eau acidulée , est absolument mauvais. Il répète la même assertion , pag. 200 & 202 , & il ajoute que , l'air obtenu dans l'eau acidulée par le moyen des plantes , est un air de dissolution , au lieu que l'air pur ou déphlogistiqué est un air de végétation. A la page 206 , il dit avoir observé que les phénomènes produits par les plantes mises dans une eau acidulée , étoient absolument semblables dans l'obscurité la plus entière , comme à la lumière du jour , fournies par les fenêtres très-bien éclairées. Et à la page 213 , il confirme ce fait ultérieurement , en disant que les acides nitreux & marin ont produit les mêmes effets à l'ombre qu'au soleil , & que la quantité d'air qu'ils ont fournie a été plus grande que celle qui a été produite par l'acide vitriolique.

Quoique j'abhorre , autant que M. Senebier , tout écrit polémique , & que je désire même d'éviter jusqu'au moindre soupçon d'avoir en vue la critique , on ne peut cependant me savoir mauvais gré de décrire fidèlement ce que j'ai vu , & d'abandonner aux Physiciens , comme à nos juges compétents , la décision des différences qui se trouvent dans le succès de nos recherches. La Physique ne sauroit qu'y gagner , qui que ce soit de nous deux qui ait le mieux vu : d'ailleurs je ne fais en cela que suivre le louable exemple de M. Senebier lui-même ; & j'espère qu'il voudra bien agréer la reconnoissance que je lui dois en particulier pour sa sincérité & sa candeur , en rectifiant , comme il le croit , quelques-unes de mes opinions , & que je partage avec le Public , pour les travaux qu'il continue de poursuivre avec un zèle infatigable & un succès dont la Physique tirera les avantages les plus marqués.

Les deux derniers passages que j'ai cités du tome I de M. Senebier , & qui me paroissent ne contenir rien d'ambigu , m'auroient fait conclure , sans hésiter , que ses expériences lui avoient indiqué que les plantes mises dans une eau acidulée ne donnent pas plus d'air au soleil qu'à l'ombre , si les expériences mêmes dont il fait mention à la page 212 , ne me paroissent signifier le contraire. Si son opinion s'accorde avec les expériences qu'il allègue , c'est-à-dire , s'il pense que les phénomènes des plantes mises dans les eaux acidulées sont absolument différents à l'obscurité de ce qu'ils sont à la lumière , même lorsque , dans les deux cas , les plantes reçoivent un égal degré de chaleur ; alors nous sommes parfaitement d'accord sur ce point ; car j'ai constamment vu que les plantes mises à l'ombre dans l'eau , soit pure , soit acidulée , ne donnent qu'une quantité d'air extrêmement petite , & que cet air est toujours méphitique. Mais si heureusement nos deux opinions se rencontrent sur cet article , ce dont je

ne suis cependant pas tout-à-fait sûr, à cause des deux textes que j'ai cités, elles ne s'accordent nullement sur le reste. Effectivement, j'ai observé constamment que les plantes exposées au soleil dans l'eau légèrement acidulée par un acide quelconque, ne donnent pas seulement une quantité d'air considérablement plus grande que dans l'eau pure; mais que cet air est toujours d'une qualité éminente, au lieu que M. Senebier l'a toujours trouvé *absolument mauvais*. Le résultat de nos expériences diffère donc infiniment sur ce point.

J'ai fait plusieurs centaines d'expériences, depuis que j'ai lu l'Ouvrage de M. Senebier, pour découvrir qui de nous deux a commis l'erreur. J'ai aussi constamment obtenu un air déphlogistiqué d'une grande bonté, que M. Senebier a obtenu par le même moyen un air mauvais. C'est à lui à décider si cette différence dépend de la nature particulière de son eau, ou de quelque autre cause que je ne saurois même deviner. Il ne m'est certainement pas permis d'avoir le moindre soupçon qu'un Physicien & un Ecrivain aussi éclairé que M. Senebier, n'ait pas pu distinguer un air *absolument mauvais* d'un air infiniment meilleur que l'air atmosphérique. En me réservant de parler plus amplement sur ce sujet dans mon Ouvrage sur les végétaux, je me contenterai ici de présenter quelques règles générales que j'ai observées sur ce sujet. Tous les trois acides minéraux m'ont produit le même effet, sans manquer une seule fois, lorsque le temps n'étoit pas sombre. L'acide végétal & l'acide microcosmique ou phosphorique, qui est un acide animal, ont eu le même effet que les acides minéraux. La quantité de ces acides qu'il faut pour produire la plus grande quantité d'air déphlogistiqué & de la meilleure qualité, n'est pas aisée à déterminer avec exactitude; car cela dépend de la force des acides qu'on emploie. Je puis dire en général, qu'en prenant autant de quelqu'un de ces acides qu'il en faut pour rendre au goût agréablement acide l'eau dans laquelle on veut mettre les plantes, on obtient la plus grande quantité d'air très-pur. Un quart de ponce cubique de l'huile de vitriol très-fort, mis dans une cloche contenant 372 pouces cubiques d'eau, fournissoit communément avec des feuilles de vigne, d'if ou de gramen, dans un beau soleil, entre 40 & 50 pouces cubiques d'air déphlogistiqué d'une qualité si éminente, qu'il étoit toujours au-delà de 300 degrés (1); sa bonté approchoit même

(1) On peut voir, dans mon Ouvrage sur les végétaux, & dans la Dissertation sur l'air déphlogistiqué, faisant partie de ma Collection d'Opuscules, qui va sortir de presse incessamment à Paris, de quelle manière j'évalue la bonté des airs. En mêlant à une mesure d'air, dont on veut connoître la bonté, autant de mesures d'air nitreux qu'il en faut pour la saturer pleinement, & en secouant le tube de l'eudiomètre chaque fois qu'on y fait monter une mesure d'air nitreux, on observe sur l'échelle mobile de l'eudiomètre, combien d'espace la colonne aérienne restante occupe encore. Chaque mesure étant divisée en cent subdivisions ou degrés, il faut déduire les mesures entières,

quelquefois de 400 degrés. L'acide vitriolique m'a paru préférable aux autres. Si on ajoute à l'eau ainsi acidulée un peu de sel de tartre, ou de la

& les subdivisions de mesure qu'on trouve encore dans le tube de l'eudiomètre, de la totalité des mesures qu'on y a mises. Le nombre ainsi trouvé sera celui des mesures & subdivisions de mesures détruites du mélange des deux airs. Comme le volume des deux airs se réduit à un espace d'autant plus petit, que l'air qu'on y a mis à l'épreuve étoit plus pur, il s'ensuit que le nombre des subdivisions détruites dans l'essai, indique exactement les degrés de bonté qu'avoit l'air essayé. Cette méthode est celle de M. Fontana. Mais comme, dans cette manière d'essayer les airs, il faut souvent ajouter trois ou quatre mesures d'air nitreux à une d'air déphlogistiqué, lorsque celui-ci est très-fin, j'ai donné une méthode très-abrégée pour faire un tel essai (dans une Dissertation imprimée dans le troisième volume des Mémoires de la Société Philosophique Batave de Rotterdam, & qui est la même qui fait partie de la Collection de mes Opuscules que je viens d'indiquer), qui consiste à mêler dans un vase séparé (qui a environ 3 pouces de diamètre, & autant en hauteur) une quadruple mesure d'air nitreux avec une simple mesure d'air déphlogistiqué dont on veut connoître la bonté. De cette façon, je suis assez sûr que la mesure d'air déphlogistiqué se trouvera saturée, & ce qu'il y aura eu de surplus d'air nitreux se déduira dans le décompte à faire; car on trouvera toujours la quantité du mélange détruite, être en raison directe de la bonté de l'air qu'on a examiné, quelque grande quantité d'air nitreux qu'on y ait ajoutée. Par la méthode que je viens de détailler, & que j'ai expliquée plus clairement dans le Mémoire susdit, on peut être sûr que le nombre des subdivisions ou des centièmes de mesures qu'on trouvera détruites, dénote avec grande exactitude le nombre des degrés de bonté que l'air examiné avoit. Cette méthode a un avantage des plus réels, en ce que tous ceux qui se servent de l'eudiomètre de M. Fontana auront toujours des résultats conformes, en essayant des airs de la même qualité, conformité qu'on ne sauroit obtenir par aucun instrument ou eudiomètre que j'aie vu jusqu'à présent. L'eudiomètre originaire de M. Priestley (dont on voit une description dans l'introduction de son quatrième tome sur les Airs, imprimé 1779, pag. XXX), auroit peut-être le même avantage, si la mesure étoit garnie d'une coulisse ou valvule, qui coupe net la colonne d'air, ou qui sépare l'air qui est dans la mesure de celui qui est dessous cette coulisse, & qu'on doit lui laisser échapper en tournant la mesure sous l'eau. La mesure de M. Priestley étant un flacon simple, il doit arriver souvent que l'air qui n'a pu entrer dans la mesure, en s'échappant par l'orifice de l'entonnoir, dans le moment qu'on en ôte le flacon, en la glissant sur la planche du baquet d'eau, pousse, par la violence avec laquelle il monte, une partie de l'air hors du goulot du flacon, & l'entraîne avec lui; mais comme la quantité d'air qui est ainsi entraînée hors de l'orifice du flacon ne peut être toujours égale, il est naturel qu'une telle mesure doit contenir tantôt plus, tantôt moins d'air. Il est facile de se convaincre de cet inconvénient attaché à la nature d'une telle mesure. La valvule, dans la mesure de M. Fontana, coupe court à cette incertitude. N'ayant pas une idée exacte de l'eudiomètre de M. Senebier, ni de la méthode de l'employer, je ne puis le mettre en comparaison avec celui de M. Fontana. Je ne me souviens pas d'avoir lu, dans l'Ouvrage de M. Senebier, s'il mêle les deux airs dans un vase séparé, avant de les faire monter dans un tube gradué, ni s'il secoue le vase dans lequel le mélange se fait, ou non. On peut voir à la page 275 du premier tome de ses *Mémoires Physico-Chymiques*, son aveu sincère qu'il trouvoit des différences très-considérables dans les produits qu'il auroit eu lieu d'espérer parfaitement semblables. Il ajoute même, je ne sais pourquoi, qu'il importe fort peu dans ces Observations, d'apporter la précision scrupuleuse que M. Fontana met dans ses recherches; qu'il auroit cependant été

folide d'Espagne, la quantité d'air qu'on obtient n'en est pas moins considérable, & la qualité n'en est pas moins bonne, quoiqu'il soit alors communément infecté de plus ou moins d'air fixe.

Les fucs, soit doux, soit acides, des fruits & des feuilles, font le même effet que les acides mentionnés. Le jus des raisins, mêlé avec de l'eau, excite les plantes à fournir une quantité surprenante d'air d'une qualité excellente. Il n'importe pas si ce jus vient de raisins murs, ou de ceux qui n'approchent pas même de la maturité. Les fucs amers des plantes n'ont pas cet effet. Le suc des limons & des oranges produit le même effet que celui des raisins. Les raisins mêmes, soit entiers, soit écrasés, mis dans l'eau au soleil, sans feuilles, ne produisent cependant que très-peu d'air, communément inférieur en qualité à l'air commun. Les raisins entiers cependant, sur-tout lorsqu'ils ne sont pas encore mûris, mis dans l'eau au soleil sans feuilles, donnent souvent un air déphlogistiqué, mais d'une qualité inférieure; par exemple, de 180 à 200 degrés, mais toujours en petite quantité. Les haricots verts, qui possèdent un pouvoir surprenant de méphitiser l'air commun à l'ombre, fournissent dans un beau jour aussi un peu d'air déphlogistiqué, & ils en donnent même davantage dans une eau acidulée. J'ai déjà dit, dans mon Ouvrage sur les végétaux, que le soleil a le pouvoir d'empêcher quelques fruits, tels que les haricots verts, & quelques racines, telle qu'est celle du *beccabunga*, de méphitiser l'air commun, & de les empêcher d'évaporer un air mauvais au soleil.

Le tartre crud, dissous dans l'eau, a aussi le pouvoir d'exciter les plantes à fournir beaucoup d'air déphlogistiqué; la crème de tartre l'a encore à un degré plus haut. Ces deux ingrédients, qui ne diffèrent entr'eux essentiellement que par la pureté plus grande de la crème de tartre, étant des acides, suivent en cela la nature de tous les autres acides que j'ai essayés.

Plusieurs sels parfaitement neutres, possèdent la même qualité que les acides. L'alun me paroît avoir le plus de vertu à cet égard. Un gros d'alun, dissous dans 80 pouces d'eau, dans laquelle je mis quelques branches du *taxus-baccata* (l'if) [occupant trois pouces cubes], fournissoit 15 pouces cubiques d'air déphlogistiqué de 335 degrés, sans air fixe; au lieu que 2 gros d'alun, dissous dans la même quantité d'eau, n'en fournissoient, avec la même quantité du *taxus*, que $9\frac{1}{2}$ pouces de 334 degrés.

enchanté de pouvoir l'obtenir, & que ce n'est qu'avec peine qu'il se trouve forcé d'avouer combien il est loin de son modèle à cet égard. Si M. Senebier avoit employé, pour faire son air nitreux, du cuivre, ou, ce qui vaut encore mieux, du mercure au lieu de fer, qui est un des métaux les plus mauvais pour cet objet, & qui même n'en donne jamais de bon; s'il s'étoit servi de l'eudiomètre de M. Fontana, & de sa méthode de l'employer, je suis très-persuadé qu'il auroit trouvé tous les essais aussi concordants entr'eux, qu'il les a trouvés incertains.

Je pense que les plantes aquatiques, telles que le *potamogeton crispum*, & la *conserva rivalaris*, ne produisent pas le même effet que les plantes ordinaires, parce que la structure de ces deux plantes est si délicate, qu'elles ne souffrent aucun stimulant un tant soit peu actif, sans périr. J'ai d'autant plus de fondement d'en juger ainsi, que ces mêmes plantes m'ont fourni quelquefois plus d'air dans une eau très-légèrement acidulée, ainsi que dans l'eau très-légèrement imprégnée d'air fixe, par le moyen de la machine du Docteur Nood, que dans l'eau pure.

Quoique j'aie observé, comme M. Senebier, que l'eau saturée d'air fixe est en état de fournir, par le moyen des plantes exposées au soleil dans cette eau, une très-grande quantité d'air déphlogistiqué, j'ai vu cependant que rien n'est plus incertain que l'effet d'une telle eau sur certaines plantes, spécialement sur le *gramen*. L'ayant essayé deux ou trois fois en Angleterre, j'en ai eu constamment le même effet. On peut voir le détail de cette expérience dans mon Ouvrage sur les végétaux, section XXII. Depuis mon retour à Vienne, j'ai répété ces expériences, & j'ai obtenu de la plupart un résultat semblable; mais aussi quelquefois j'ai obtenu, comme M. Senebier, une très-grande quantité d'air déphlogistiqué, mêlée cependant toujours avec une portion plus ou moins grande d'air fixe. Ainsi, ce que M. Senebier a trouvé constamment, je ne l'ai trouvé que rarement, au moins avec ce *gramen*; au lieu que M. Senebier n'a trouvé aucun cas dans lequel la quantité d'air produite par les feuilles dans l'eau saturée d'air fixe, n'ait été au moins double (voyez son tom. I, pag. 188). J'en ai trouvé grand nombre où la quantité d'air étoit infiniment moindre que dans l'eau pure. Quelques autres plantes, telles que le *taxus baccata*, m'ont fourni presque toujours beaucoup d'air déphlogistiqué dans une telle eau. Je joindrai ici quelques-unes des expériences que j'ai faites avec différentes plantes en différents temps, en les exposant au soleil dans l'eau aérée par la machine du Docteur Nood. J'y ai joint presque toujours une expérience de comparaison: en mettant une même quantité de la même plante dans l'eau pure de source ou de puits, l'on y verra la grande inconstance de l'effet de l'eau imprégnée d'air fixe, au moins sur le *gramen*. Cette même plante cependant ne fournissant que rarement une grande quantité d'air déphlogistiqué dans une eau aérée, m'en fournissoit toujours une grande quantité, & d'une qualité très-bonne dans l'eau acidulée par un acide quelconque, de même qu'avec l'alun, le suc de raisin, &c. Elle étoit une de celles qui perdoit sa couleur verte le plus facilement, lorsque l'eau étoit saturée d'air fixe, ou acidulée par les autres acides à un degré qui n'altéroit en rien la vigueur de la plupart des autres plantes. Je ne hasarderai pas de donner une raison de cette grande différence qui se trouve dans le résultat de mes expériences, & celui que M. Senebier en a obtenu constamment. Je me contenterai de rapporter des faits.

Expériences.	Quantité d'air obtenue, évaluée par pouc. cubes.	Proportion d'air fixe qui s'y trouvoit mêlée.	Degré de densité de l'air, essayé après l'avoir purifié de tout air fixe.
I. 3 pouces cubiques d'herbe, mise au soleil pendant environ six heures dans 80 pouces cubiques d'eau de source pure.	7 $\frac{1}{2}$	0	248
La même quantité d'herbe, mise au soleil dans 80 pouces cubiques d'eau légèrement aérée ou imprégnée d'air fixe.	1 $\frac{1}{5}$	La moitié.	100
II. 2 $\frac{1}{2}$ pouces cubiques d'herbe, mise au soleil dans 80 pouces cubiques d'eau de source pure.	6 $\frac{1}{5}$	à peine un vestige.	284
Autant d'herbe, mise dans 80 pouces cubiques d'eau fortement aérée.	1	La moitié.	45
III. 3 pouces cubiques d'herbe dans 80 pouces cubiques d'eau pure.	2 $\frac{1}{2}$	0	232
Une égale quantité d'herbe dans 80 pouces cubiques d'eau légèrement aérée.	11	environ $\frac{1}{4}$	312
IV. 3 pouces cubiques d'herbe dans 86 pouces cubiques d'eau pure.	2	très-peu.	178
La même quantité d'herbe dans 86 pouces cubiques d'eau saturée d'air fixe.	1	la moitié.	étoit phlogistique.
V. 2 pouces cubiques d'herbe dans 86 pouces cubiques d'eau pure.	2 $\frac{1}{4}$	à peine un vestige.	135
La même quantité d'herbe dans 86 pouces cubiques d'eau saturée d'air fixe.	$\frac{1}{3}$	la moitié.	étoit phlogistique.
VI. 1 pouce cubique d'herbe dans 80 pouces cubiques d'eau pure.	3	0	262
La même quantité d'herbe dans 80 pouces cubiques d'eau légèrement aérée.	3 $\frac{2}{5}$	la moitié.	215
VII. 3 pouces cub. d'herbe dans 40 pouces cub. d'eau pure, mise au soleil depuis dix heures du matin jusqu'à deux heures après-midi ; & depuis ce temps jusqu'au soir à l'ombre, mais toujours à l'air ouvert.	3	très-peu.	218
La même quantité d'herbe dans 40 pouces cubiques d'eau fortement aérée (1).	$\frac{2}{3}$	environ la moitié.	étoit phlogistique.
VIII. 3 pouces cub. d'herbe dans 80 pouces cub. d'eau pure.	4	0	193
La même quantité d'herbe dans 80 pouces cubiques d'eau bien aérée.	1	environ la moitié.	102
3 pouces cubiques de <i>taxus baccata</i> dans 80 pouces cubiques d'eau bien aérée.	11 $\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	280

(1) En transférant le vase du soleil à l'ombre, à deux heures après-midi, j'y trouvois envi. un 5 pouces d'air développé. Cet air étoit de nouveau presque tout absorbé par l'eau, pendant que le vase étoit placé à l'ombre; de façon qu'il n'en restoit que deux tiers d'un pouce cube. Je soupçonne que ce cas étoit arrivé plusieurs fois, sans que je l'aie remarqué.

		Quantité d'air obtenu évaluée par qui s'y trou- voient cules, soit mêlée.	Proportion d'air fixe	Degré de bonité de l'air célèste après l'avoir purifié de tout air fixe.
Expériences.	IX. 2 pouces d'herbe dans 50 pouces cubiques d'eau pure.	3	à peine un veffige.	278
	La même quantité d'herbe dans 50 pouc. cubiques d'eau bien aérée.	$\frac{1}{4}$	environ la moitié.	étoit philo- sophique.
1 ^{er} temps	X. 2 pouces cubiques d'herbe dans 80 pouces cubiques d'eau pure.	3	à peine un veffige.	278
	La même quantité dans 80 pouces cubiques d'eau fortement aérée.	$3\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	64
2 ^{es} temps	2 pouces cubiques du <i>taxus baccata</i> dans 80 pouces cubiques d'eau fortement aérée.	16	environ la moitié.	265
	XI. 3 & $\frac{1}{5}$ de pouces cubiques de <i>atriplex laciniata</i> dans 80 pouc. cubes d'eau pure.	3	très-peu.	228
3 ^{es} temps	La même quantité de la même plante dans 80 pouces d'eau fortement aérée.	$9\frac{1}{2}$	environ la moitié.	286
	3 pouces cubiques du <i>axus baccata</i> , dans 80 pouces d'eau pure.	4	0	206
4 ^{es} temps	La même quantité de la même plante dans 80 pouc. cubiques d'eau fortement aérée.	19	12 pouces.	244
	XII. Deux pouces cubiques d'herbe dans 86 pouces cubiques d'eau commune.	5	0	280
5 ^{es} temps	La même quantité d'herbe dans 86 po. cub. d'eau bien aérée.	13	$\frac{1}{6}$	336
	2 pouces cubiques du <i>taxus baccata</i> dans 86 pouces cubiques d'eau pure.	$2\frac{3}{4}$	0	225
6 ^{es} temps	La même quantité du <i>taxus baccata</i> dans 86 pouces cubes d'eau bien aérée.	20	$\frac{1}{3}$	322

J'ai calculé dans ces expériences, la quantité d'air fixe, par la diminution que cet air souffroit en le secouant dans l'eau pendant trois minutes, en m'assurant toujours, par l'eau de chaux, premièrement de la présence de cet acide aérien. Si j'observois que l'air obtenu dans ces expériences précipitoit l'eau de chaux au premier contact, & qu'elle s'en troublait entièrement, je soumettois cet air à l'épreuve de la concussion dans l'eau, & j'évaluois la quantité d'air fixe qui y étoit contenue, par la diminution que souffroit l'air par ces secouffes. Cette évaluation ne pouvoit à la vérité qu'être au-dessous de la quantité réelle d'air fixe que l'air avoit contenu; car il s'en étoit absorbé toujours une bonne quantité, par la transfusion de cet air hors du vase dans lequel la plante fut exposée au soleil. Lorsque l'eau de chaux ne perdoit qu'un peu de sa pellucidité par le contact, & des secouffes avec cet air, je ne cherchai pas à déterminer la quantité exacte d'air fixe qui y étoit contenu, étant bien assuré qu'elle étoit très-petite. Je

me suis contenté alors d'ajouter dans la table , à la colonne destinée pour la quantité d'air fixe , *un peu*. Lorsque je trouvois la quantité d'air fixe si petite , j'observois à peine le moindre changement dans l'eau de chaux. En la secouant avec cet air , j'ai noté qu'il n'en contenoit qu'un *vestige*. Dans mes notes originaires , j'ai marqué la quantité d'air fixe par pouces cubes & subdivisions de pouces. Dans la table que je présente ici , je n'ai marqué que la proportion que la quantité de cet air avoit à-peu-près avec la masse totale d'air obtenu.

CONSIDÉRATIONS PHYSICO-BOTANIKUES

Sur les jointures ou les articulations des Plantes ;

Par M. AMOREUX fils , Médecin.

LA faculté loco-motive dont les animaux seuls jouissent par eux-mêmes, est due principalement à la disposition , à l'arrangement de leurs membres, & à la mobilité ou au jeu de leurs articulations (n'ayant égard ici qu'au simple mécanisme).

Les végétaux au contraire, quoique d'une nature vivante, sont toujours fixes; la terre qui les produit & les fait croître, les enchaîne & les assujettit au même lieu, jusqu'au terme de leur destruction. S'ils diffèrent en ce point, comme en bien d'autres, des êtres animés, on ne sauroit disconvenir que, sous plusieurs rapports, ils ne soient liés ensemble, & ne fassent entr'eux qu'une même chaîne, une sorte de gradation plus ou moins insensible, & observée entre tous les êtres organisés. L'animal le plus stupide, le plus informe, a un mouvement progressif, un mouvement de contraction. La plante la plus simple dans sa structure, donne des signes de sensibilité. Cette similitude d'organisation, sur laquelle tant de plumes savantes se sont jusqu'ici exercées assez inutilement, vu le peu d'utilité qu'on en peut retirer, & les conséquences hasardeuses qu'on en pourroit déduire, n'a pas été poussée, que je sache, relativement aux végétaux, jusqu'à la recherche d'un mécanisme semblable à celui qui fait mouvoir les animaux. Trop prévenus de l'idée d'immobilité, les Physiciens ne se sont point occupés à découvrir de nouveaux ressorts dans les plantes; ils ont été satisfaits de l'approximation & de la forte analogie qu'ils ont supposé exister entre les plantes & les animaux. Ils ont tiré d'autre part des preuves qui leur étoient plus que suffisantes pour étayer leurs opinions & leurs raisonnements. Je crois néanmoins qu'on ne peut se refuser d'admettre des faits

nouveaux, sur-tout quand c'est la nature elle-même qui nous les présente. Ce sera donc ajouter un degré de plus au parallèle qu'on a fait des deux règnes, l'animal & le végétal, de faire appercevoir des articulations de plusieurs sortes dans les plantes, ou du moins quelque chose d'équivalent. Ce ne sera cependant point pour leur accorder un mouvement progressif. Les temps d'Orphée ne sont plus: on ne doit pas non-plus s'attendre à trouver une parité parfaite entre les jointures dont il va être question & celles des animaux. On fait combien la Nature est féconde en moyens, & combien elle se modifie par des routes différentes, pour parvenir à une même fin; d'où résulte cette variété d'objets qui fait le spectacle admirable de l'Univers.

Cependant l'analogie est ici aussi exacte qu'elle puisse l'être entre des êtres de nature aussi diverse, & sur-tout entre des corps mobiles par eux-mêmes, & des corps qui sont dans un repos perpétuel par leur base; & quand même les jointures des plantes n'auroient qu'un faible rapport avec celles des animaux, il suffit que l'usage en soit à-peu-près le même, c'est-à-dire, qu'elles servent à l'union, à l'assemblage & au jeu de quelques-unes de leurs parties, pour qu'elles puissent être réputées des articulations.

L'Anatomie comparée ne nous offre-t-elle pas des preuves de ce que j'avance? Combien ne connoît-on pas d'espèces d'articulations, qui diffèrent absolument de celles du corps de l'homme, & même des quadrupèdes?

En un mot, la réunion des deux pièces qui peuvent se séparer au besoin, soit qu'elles adhèrent étroitement l'une à l'autre, soit qu'elles se meuvent l'une sur l'autre à l'aide de quelques liens, constitue une articulation. D'après ce principe incontestable, je dis que les feuilles qui sont implantées sur les branches, sur les rameaux & sur les tiges des plantes, spécialement des arbres & des arbrustes, y sont réellement articulées. Cette assertion reçoit sa pleine certitude vers la fin de l'automne, quand les arbres se dépouillent de leur ornement. Les cicatrices que les feuilles laissent en se détachant de l'arbre, prouveront à tout Observateur, de la manière la plus évidente, que ces parties sont simplement contiguës, puisque leur séparation se fait sans déchirure.

Les vaisseaux de communication de l'arbre aux feuilles, & les fibres qui se continuent de l'un à l'autre, ne reçoivent plus les suc nécessaires à leur entretien, par la suspension & l'engourdissement que cause dans le mouvement de la sève la température froide de l'air. L'engouement par trop d'humidité, le resserrement des fibres, l'oblitération ou l'affaîssement des pores des feuilles, ne permettent plus ni absorption, ni transpiration; celles-ci deviennent des organes inutiles, & abandonnent leur soutien. C'est ainsi que se détacheroit un membre d'un animal, si on interceptoit totalement le cours des fluides qui y abordent, jusqu'à lui donner la mort, ou si l'on en coupoit les ligaments articulaires.

Si l'on tâche d'enlever les feuilles d'un arbre en vigueur, & dans le temps qu'il est en sève, quelque précaution que l'on prenne, on ne sauroit y réussir, sans casser le pétiole ou la queue des feuilles, ou même sans causer une déchirure dans l'écorce des branches. Ces parties semblent en effet ne faire qu'un seul tout. Si l'arbre devient au contraire languissant, on les arrachera sans peine: elles s'en séparent spontanément, ou par le moindre effort extérieur, comme par une secousse, par le vent, par la pluie, & lorsque le froid commence à ralentir la végétation.

Si les feuilles étoient continues à l'arbre, comme le sont les branches & les rameaux, pourquoi celles-là se sépareroient-elles dans une saison, pour être renouvelées dans une autre, tandis que celles-ci sont permanentes, comme extension de l'arbre, & qu'elles continuent à croître l'année d'après, ou plutôt comment s'opéreroit cette séparation, aussi-tôt que les feuilles deviennent des membres inutiles aux plantes?

On peut prévenir, retarder jusqu'à un certain point la chute des feuilles au temps marqué par la Nature, en conservant dans les serres & dans les lieux abrités, une température convenable, qui imite celle d'une belle saison. Quant aux arbres qui sont toujours parés de leurs feuillages, tels que les lauriers, les pins, les cyprès, les sapins, l'olivier (1), &c., on fait ce qui les entretient dans cet état de fraîcheur, & ce qui les fait résister à la rigueur des hivers. Ils sont presque tous oléagineux ou résineux. Leurs feuilles se renouvellent cependant par intervalles; ils ne s'en dépouillent que par partie, de manière qu'il en reste assez pour les faire paroître toujours verts: ce qui varie beaucoup selon le climat, & ce qui fait que plusieurs ne peuvent s'acclimater indifféremment par-tout. Les relations des Voyageurs nous apprennent que, dans les Antilles, tout pousse l'hiver; les campagnes, nous dit-on, y sont alors couvertes de verdure: elles sont arides en été; les feuilles tombent, & la plupart des plantes y meurent. C'est que, dans ces climats chauds, il fait chaud pendant l'hiver même, & que, pendant l'été, les plantes y sont brûlées par l'excès de la chaleur. Les plantes qui y seroient transportées d'ailleurs, ou celles qu'on rapporteroit dans nos climats froids ou tempérés, seroient dépaysées. Mais revenons aux articulations. Si l'on examine l'extrémité des pétioles des feuilles qui se sont détachées naturellement de l'arbre, on les trouve pour l'ordinaire applatis, plus ou moins évafés, formant une espèce d'empechement qui s'adapte à la branche à laquelle elles adhéroient fortement; quelquefois aussi ils sont taillés en biseau, en cœur, en croissant;

(1) L'Auteur va publier un *Traité sur l'olivier*, où l'histoire naturelle de cet arbre sera exposée dans tous ses détails. Cet Ouvrage pourra intéresser le Naturaliste, le Cultivateur & l'Econome, parce qu'il y sera aussi question de la culture de l'olivier, de la confection de l'huile, & de la manière de la conserver.

d'autres sont creusés en gouttière ou en cuiller , ou simplement plats , cylindriques , quarrés , triangulaires , &c.

Des stipules & plusieurs glandes accompagnent communément les bords de cette coupe ou infertion, & fourmillent par là aux feuilles une attache plus solide contre les tiges qui les soutiennent. Ceci se remarque sur-tout aux feuilles des arbres fruitiers , qui partent de l'aisselle d'un bourrelet ou bouton qui leur sert de support , & qu'elles défendent elles-mêmes. C'est dans l'excavation de l'extrémité des pétioles , que l'on apperçoit des glandes ou des mamelons souvent entremêlés de légères cavités propres à recevoir les petites éminences de la branche , laquelle a réciproquement quelques glandules qui s'adaptent aux cavités pétiolaires : on y voit aussi les aboutissans des fibres ligneuses , tantôt au nombre de trois , plus ou moins , qui se ramifient ensuite , & vont déterminer la forme de la feuille & le nombre de ses nervures. Ces faisceaux fibreux varient suivant la forme & la grosseur du pétiole. Les feuilles du marronnier d'Inde , celles du noyer , du faux acacia , du mûrier , m'ont souvent fourni l'occasion de considérer facilement cette structure. Aucun arbre , de ceux qui me sont connus , ne présente mieux cette cause du dépouillement par les *désarticulations* , que le bonduc dioïque ; les feuilles , les folioles , les pétioles partiels & les communs , & tout le feuillage , qui forment eux seuls les ramifications de cet arbre sans branches , se détachent pièce à pièce , & ne laissent qu'un tronc nud , tandis qu'il étoit autrefois très-feuillu , d'où lui est venu le nom de chicot , qui exprime bien cet état d'entier dépouillement.

Une plante très-fucculente , de la famille de celles qu'on nomme communément plantes grasses , le *cotyledon* orbiculé , lorsqu'il a souffert de la sécheresse ou de la gelée , se dépouille de ses feuilles charnues ; & laisse à découvert sur sa tige les traces bien marquées d'une articulation la plus rapprochée. Les glandes , au nombre de trois ; le croissant de la feuille , qui embrassoit la tige , & les cicatrices de celle-ci , sont alors très-apparentes. Plusieurs autres plantes , comme certains *crassula* , en font de même.

La plupart des feuilles étant encore vertes , & tenant à l'arbre , y sont si adhérentes , qu'elles paroissent lui être unies par cette espèce de synarthrose ou d'articulation immobile , que les Anatomistes ont appelée *harmonie* : on n'apperçoit qu'un léger sillon , une fente , qui en indique superficiellement les limites. Si au contraire l'on examine les feuilles séparées de l'arbre , les éminences & les cavités que présentent leurs extrémités pétiolaires , & qui correspondent à celles des rameaux , paroissent constituer une articulation ginglinoïde ou à charnière , ou même une double arthrodie , mais bornée à raison du peu d'étendue du mouvement , & des cavités superficielles qui reçoivent les mamelons glanduleux.

Quand je dis le peu d'étendue , c'est qu'en effet ce mouvement est obscur ; mais il est suffisamment prouvé par les différentes inclinaisons que

prement les feuilles dans le cours de leur vie, lorsqu'elles sont plus ou moins abritées, lorsqu'elles jouissent d'un plus grand jour, d'un air plus libre; qu'elles ont plus ou moins transpiré; que l'atmosphère est plus ou moins chaud & chargé de vapeurs.

On a observé, depuis long-temps, quelques mouvements dans l'extérieur des plantes, qui, par leur régularité, ont d'abord paru extraordinaires; mais la simplicité de leur mécanisme a été suffisamment développée par de célèbres Physiciens de ce siècle, dont les systèmes ont paru être, selon le temps, plus ou moins plausibles.

La direction verticale qu'affectent les tiges des végétaux plantés dans une situation inclinée, ou renversés horizontalement, le retournement de celles qu'on a courbées, le redressement du germe dans les graines fermées à rebours, & l'espèce d'entorse ou la nutation qu'éprouvent plusieurs plantes herbacées, pour se présenter toujours en face à l'aspect du soleil, dans quelque position que cet astre bienfaisant les éclaire, ou de quelque côté qu'il tourne, lors même qu'il est caché par les nuages: tous ces retournements, dis-je, ont reçu des explications assez satisfaisantes de la part de MM. Dodart, Parent, Astruc, Bonnet, Duhamel, Euler & autres. Il est reconnu que ce sont là les effets de l'air, de la chaleur & de la lumière. Il est d'autres mouvements dans les feuilles, qui me paroissent dépendre d'une autre cause, & que l'on pourroit, à ce que je pense, attribuer en partie aux articulations dont j'ai déjà fait mention. Telle est cette contraction subite & surprenante de la sensitive, qui, au moindre tact ou à la plus légère agitation de l'air ambiant, lui fait rapprocher ses feuilles, pencher les pétioles qui les soutiennent, & lui donne un air de flétrissure ou de plante fanée. Tel est encore le renversement en sens contraire des folioles de presque toutes les plantes empennées ou à feuilles pinnées, comme sont les casses, les *acacia*, les *mimosa*, plusieurs des papilionacées, &c. Pendant la nuit, ou aux approches d'un temps pluvieux, leurs folioles se couchent, s'adossent les uns aux autres, & le long de leur côte commune, en se recouvrant; & celle-ci se renverse encore sur l'autre.

Quelques plantes suivent une marche toute opposée, & c'est pendant la nuit qu'elles s'ouvrent, ou lorsque le soleil se couche. Au reste, la sensibilité de trois *mimosa*, dites pudique, chaste & sensible, peut dépendre d'une autre cause, que je ne cherche point à expliquer. Mais je n'en considère ici que les effets, qui sont l'inflexion & le redressement des feuilles, & que je crois pouvoir justement attribuer au seul mouvement articulaire.

Le mouvement intérieur des végétaux est peut-être plus surprenant encore dans sa simplicité, que celui qui se passe chez les animaux. Tout ce qui a été avancé à ce sujet n'est presque qu'un aperçu. Chaque nature de plantes, les ligneuses, les moëlleuses, les herbacées, les fistuleuses, les fibreuses, les charnues, les drapées ou cotonneuses, offreroient sans doute

autant

autant de variétés qu'il y a de genres, ou même d'espèces, pour ce qui concerne l'ordre de la végétation, pour l'ascension & la distribution de la sève. Cependant on s'est pressé de conclure, pour le général, de quelques expériences tentées sur un très-petit nombre de plantes.

A bien examiner toutes les feuilles des plantes, on trouveroit sans doute que chacune a son mouvement propre, car on les voit affecter différentes attitudes. Mais comme on ne sauroit rappeler toutes ces inflexions à un même mode, y ayant beaucoup de plantes herbacées & annuelles, dont les feuilles étant continues à la tige, ou même sessiles, c'est-à-dire, sans pétioles, suivent le mouvement commun de la plante, je me contenterai de rapporter en général quelles sont les différentes manières dont les plantes se replient, selon que l'a observé M. le Chevalier Linné. Je ne changerai rien aux termes, puisque ce Savant les a consacrés à ces mouvements, & qu'il seroit difficile de les rendre exactement en françois par des expressions aussi significatives.

Les feuilles simples ont quatre façons de se replier : 1°. *connivendo* ; 2°. *includendo* ; 3°. *circumsepiendo* ; 4°. *muniendo*.

Les feuilles composées se replient de six manières : 1°. *conduplicando* ; 2°. *involvendo* ; 3°. *divergendo* ; 4°. *dependendo* ; 5°. *invertendo* ; 6°. *imbricando*. Quelques-unes de ces inflexions s'opèrent dans le corps même de la feuille, sans que son pédicule y ait aucune part ; & alors ce n'est que le gonflement ou le desséchement des fibres qui procure ces courbures, ces roulemens, ces mutations : mais quand le pédicule y participe, & qu'il forme, selon les circonstances, différents angles avec la tige ou avec la branche & les rameaux, je crois qu'alors l'article est mis en jeu.

Il est à remarquer que les plantes qui sont accoutumées à ployer leurs feuilles & à se retourner, le font également en plein air, & dans les lieux clos comme les serres & les orangeries ; dans un endroit éclairé comme dans celui qui est obscur, & même dans l'eau comme dans l'air. Ces mouvements réglés caractérisent assez bien un temps de veille & un temps de repos dans les plantes ; ce repos est même plus long, & conséquemment plus nécessaire, à proportion de leur jeunesse & de leur délicatesse, comme on l'observe chez les animaux : ce qui prouve aussi que la sève n'a pas toujours la même activité.

L'on a reconnu d'autres mouvements réguliers dans les parties des plantes ; mais ce ne sont pas ceux qui étonnent le plus, par l'habitude où l'on est de les observer journellement. Je veux parler de l'épanouissement des fleurs ; elles s'ouvrent & se ferment alternativement au lever du soleil ou à son coucher, par un temps chaud ou aux approches de la nuit & d'un temps humide. Ce mouvement des fleurs est si constant & si réglé, que M. de Linné, qui a su envisager la Botanique sous tous les points de vue possibles, avoit formé, dans le Jardin d'Upsal, une hor-

loge de plantes, dont chacune indiquoit une heure différente par son épanouissement. Ce n'est pas le seul agiément qu'on puisse retirer de cette Science.

Les articulations n'auroient-elles pas aussi quelque part à cette ouverture périodique des fleurs ? Il n'est pas jusqu'aux corolles ou pétales des fleurs, qui ne puissent se détacher du calice ou du réceptacle qui les soutient ; ce qu'on remarque sur-tout sur les roses & les lis, & que je cite comme étant des fleurs des plus communes. Les fleurs se fanent & tombent, lorsqu'elles ne sont plus d'aucun usage au germe ou au fruit naissant qu'elles ont défendu & nourri d'un suc plus délicat, plus épuré. Lorsque ce petit fruit est parvenu au point de recevoir plus abondamment la sève ordinaire, ce que les Jardiniers appellent fruit noué, les fleurs disparaissent. N'est-il pas évident que les squelettes des fleurs & des calices seroient au moins persistants, s'ils avoient fait corps avec l'ensemble des parties de la fructification ? ce qu'on observe assez rarement. J'en dis autant des pédicules qui soutiennent les fleurs, leurs calices & les fruits ; ils sont à cet égard comparables aux pétioles des feuilles, c'est-à-dire, tous articulés.

Je rangerai encore parmi les pièces articulées des végétaux, les fruits & les graines qui se détachent spontanément dans leur état de maturité ; quelques capsules s'ouvrent avec éclat & une forte d'explosion qui punit la curiosité de ceux qui y regardent de trop près. Tels sont les fruits de l'*elaterium* ou concombre sauvage, les *momordica* ou pommes de merveille, les ballamines & *noli me tangere*, les *oxalis*, une cardamine, &c.

M. de Tournefort avoit examiné ce mouvement spontané, cette déhiscence des fruits élastiques qui crèvent au temps de leur maturité, & se séparent par différentes sections naturelles. Il regardoit les bandes ou sections des péricarpes comme autant de muscles ; ce qui n'étoit peut-être pas fort exact. L'exemple de ce grand Maître ne nous autorise-t-il pas à reconnoître avec plus de fondement des articulations dans les différentes parties des plantes ? J'en vois sur-tout dans la manière dont les graines sont portées sur les réceptacles, dans leurs attaches aux dissépiments, dans leur suspension aux placenta, &c.

Les jointures les plus admirables sont celles qui en ont le moins l'apparence ; je veux dire les valves des noyaux, ou les os des fruits à noyaux, comme la pêche, l'abricot, l'amande, la prune, la cerise, l'olive, &c., qui sont si intimement unies, qu'il faut employer la plus grande force pour les séparer ; encore les casse-t-on plutôt qu'on ne les disjoint, tandis que cette forte connexion cède naturellement au gonflement de l'amande & au développement des cotylédons qui séparent proprement les deux coques à l'endroit de leur jointure. Quelle que soit cette force expansive, ces coques s'ouvrent aussi facilement dans la terre qu'une coquille d'huître, par la volonté de l'animal. La même chose s'observe aussi, avec quelque différence pourtant, dans les gousses, les filiques, les

légumes , dont la déhiscence se fait sans effort , lorsqu'elles sont au point de leur maturité. Je ne finirois point sur cet article , s'il ne me restoit à parler de quelques articulations , qui sont plus visibles dans les tiges de certaines plantes , soit annuelles , soit vivaces , telles que les *equisetum* ou queue de cheval , & dans plusieurs graminées , arundinacées , &c. Il n'y a pas de doute sur les articulations des premières ; c'est une suite de gomphoses , qui représente au mieux les dents enchâssées dans leurs alvéoles. L'*hippuris vulgaris* est à-peu-près articulé de même : on les désarticule avec bruit. Quant aux tiges des graminées , qui sont noueuses , on n'a pas fait difficulté de les appeler de tout temps des gramens articulés , & leurs nœuds des articulations , *articuli* , *geniculae*. Les roseaux se prêtent à la même comparaison.

Enfin , j'ai remarqué que la *mirabilis* ou belle-de-nuit ne semble être formée qu'avec des pièces de rapport. Quand cette plante est sur le point de se faner , & qu'elle a été sur-tout touchée des premières gelées , on en sépare , avec la plus grande facilité , les feuilles , les branches & les tiges : on divise même ces dernières en plusieurs pièces , comme on feroit d'une colonne vertébrale , ou comme les os de nos mains. La *claytonia portulacaria* , & quelques autres plantes grasses en font de même. Le guy , en se séchant , se sépare aussi pièce à pièce ; ses fruits , ses feuilles , ses branches , ses tiges se déboîtent comme une machine qui ne tient que par artifice.

La champlure , maladie particulière à la vigne , désarticule un cep en autant de pièces qu'il y a de nœuds dans la nouvelle pousse. La vignevierge ou de Canada , différentes espèces de *cissus* , & mille autres plantes qu'il est inutile de nommer , offrent le même phénomène. Un Botaniste est quelquefois fort surpris , en revoyant les plantes qu'il préparoit pour son herbier , de les trouver toutes en pièces , sans que rien ait pu les endommager. Voilà des exemples des articulations immobiles , dont l'usage doit être apparemment différent de celles qui sont mobiles.

En général , les jointures végétales servent à donner les différents degrés d'inclinaison , à opérer les inflexions & les changements de direction nécessaires aux feuilles , pour présenter alternativement l'une ou l'autre de leurs surfaces à l'humidité ou à la chaleur , selon qu'elles ont besoin de transpirer ou de pomper de la nourriture dans l'air. Il n'est pas moins évident que les feuilles devenant un poids inutile , incommode aux arbres & aux plantes vivaces que l'hiver engourdit , la Nature les en décharge , au moyen des ruptures naturelles qu'elle occasionne le dessèchement des jointures.

Les plantes herbacées & les annuelles périssent en entier , après leur fructification. Le dépouillement des feuilles leur devoit donc inutile : aussi les feuilles de la plupart des plantes naissent-elles immédiatement de la tige qu'elles embrassent de différentes manières. Les unes sont vraiment amplicauls ; les autres connées ou unies entr'elles par leur base ; d'autres

font décurrentes, se prolongent tout le long de la tige, &c. Ces sortes de feuilles n'éprouvent qu'un simple mouvement de conversion ou d'obliquité; elles se cambrent, se récoquillent, ce qui supplée au jeu des articulations qui (dans celles qui en sont pourvues) les fait s'élever, s'abaïsser, s'ouvrir, se fermer.

J'observerai en dernier lieu, que les arbres déracinés dans le temps de la sève, ou ceux qu'un coup de soleil dessèche promptement sur pied, gardent plus long-temps les feuilles sur leurs branches mortes, parce que les liens qui les unissoient étoient encore en vigueur lors de la destruction de l'arbre. La mort les a surprises avant le temps.

Je ne pousse pas plus loin ces recherches; c'en est assez pour inviter les Physiciens & les Botanistes, qui sont à portée d'observer beaucoup de plantes étrangères, des arbres sur-tout, à s'occuper de cet objet, & à nous faire part de leurs expériences & de leurs observations sur cette partie de la physique des végétaux, qui est aussi attrayante qu'elle peut devenir utile à l'Agriculture & au Jardinage.

S U I T E

DES OBSERVATIONS ET EXPÉRIENCES

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

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

Du Phlogistique.

AVANT d'examiner ses proportions dans les différents composés, & particulièrement dans les acides phlogistiqués, il est nécessaire de dire quelque chose de sa nature.

Tout le monde convient que l'air fixe ou l'acide aérien (dénomination plus convenable) peut exister sous deux états: l'un fixe concret, & non élastique, comme lorsqu'il est combiné avec la terre calcaire, les alkalis ou la magnésie; l'autre fluide, élastique & aëriiforme, lorsqu'il est dégagé de toute combinaison. On ne peut le dégager d'aucune substance dans l'état concret & *non élastique*; car, au moment où on l'en dégage, il reprend sa forme aërienne & élastique. On peut en dire autant du phlogis-

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

rique; il n'est pas possible de l'obtenir dans l'état concret, simple, & sans qu'il soit combiné avec d'autres substances; car à l'instant où on l'en dégage, il paroît sous une forme élastique & fluide, & on l'appelle communément *air inflammable*. Ces différens états de la même substance proviennent, suivant les découvertes immortelles du Docteur Black, des différentes portions de feu élémentaire que cette substance contient ou qu'elle absorbe, tant que sa chaleur sensible reste la même; d'où on a appelé son feu *spécifique*, pour n'avoir pas fait attention à ces différens états. La véritable existence du phlogistique comme principe distinct, a été souvent mise en question; & l'on a demandé aux Chymistes de le produire séparément dans son état fixe, sans se rappeler que l'air fixe ne peut être séparé ni produit dans l'état concret, & qu'il en est de même du phlogistique; d'autres se sont totalement trompés sur la nature de l'air inflammable, & l'ont regardé comme une combinaison d'acide & de phlogistique. Si l'air fixe ne peut être séparé d'aucune substance en état concret, c'est que, quand il est dégagé par exemple au moyen d'un acide, alors il y a toujours une double décomposition; l'acide cède sa quantité spécifique de feu à l'air fixe, qui cède à l'acide la substance avec laquelle il étoit combiné. Cela est si vrai, qu'une dissolution de chaux dans l'acide nitreux produit une quantité de chaleur considérable, & qu'une dissolution de craie n'en produit cependant qu'à peine; tout le feu qui est dégagé & rendu sensible dans le premier cas, est absorbé par l'air fixe dans le second, & c'est-là précisément ce qui lui donne une forme aérienne. La séparation du phlogistique d'une terre métallique est due à la même cause. L'acide dissolvant cède son feu au phlogistique, qui prend alors la forme aérienne, & cède la terre métallique à l'acide. Il est vrai qu'en cette occasion il se produit une chaleur sensible, dont on peut assigner trois raisons essentielles: premièrement, la quantité d'air fixe dans une quantité donnée de terre calcaire est beaucoup plus grande que celle du phlogistique dans aucun métal, comme on le verra ci-après; car il entre pour un tiers dans la composition des terres calcaires; & le phlogistique n'entre pas même pour un dixième dans la plupart des terres métalliques; secondement, pendant la dissolution, il se combine avec l'acide même beaucoup de phlogistique, qui dégage une partie de sa quantité spécifique de feu, comme l'a montré le Docteur Crawford, & comme je l'ai éprouvé depuis; & ce feu peut occasionner une chaleur sensible: troisièmement, pendant la dissolution, il s'unit à l'atmosphère environnante beaucoup de phlogistique, qui chasse aussi une partie de son feu spécifique, ce qui occasionne encore une chaleur sensible; & c'est pour cela que les dissolutions métalliques se font avec moins de chaleur dans le vuide, quoiqu'avec plus d'effervescence qu'à l'air. La dissolution des chaux métalliques ne se fait pas avec autant de chaleur que celle de leurs métaux respectifs, non-seulement parce que ni les acides dissolvants, ni l'air en-

vironnant, ne sont très-phlogistiqués, mais encore parce qu'ils contiennent un fluide élastique en état concret, qui absorbe beaucoup du feu que les acides dissolvants abandonnent à mesure qu'il acquiert l'état aérien.

Après avoir ainsi expliqué l'origine & la formation de l'air inflammable, je vais montrer son identité & son homogénéité avec le phlogistique. Par phlogistique, on entend généralement ce principe dont, dans les corps combustibles, dépend principalement leur inflammabilité; ce principe auquel les métaux doivent leur brillant & leur malléabilité; qui, combiné avec l'acide vitriolique, forme le soufre, qui diminue l'air respirable. L'air inflammable est ce principe, qui seul est véritablement inflammable, comme M. Volta l'a également montré. En effet, les substances combustibles sont ou animales ou végétales, comme les cheveux, la corne, la graisse, le bois, &c., desquels le Docteur Hales a tiré de l'air inflammable; le charbon, d'où M. Fontana en a extrait aussi, comme le Docteur Priestley en avait tiré des résines, de l'esprit-de-vin & de l'éther, dans lesquels il est le seul principe qui soit inflammable, & qui ne sont inflammables qu'en proportion qu'ils cèdent ce principe, le phosphore de l'acide duquel le Docteur Priestley a obtenu cet air par le moyen du minium; car c'est l'acide & non le minium qui le contenoit, comme le Docteur Priestley le conjecture très-bien, puisque l'acide obtenu par déliquescence n'est jamais entièrement déphlogistiqué, jusqu'à ce qu'il ait été chauffé & vitrifié, ainsi que l'a montré M. Margraff. Ou ces substances combustibles sont des substances minérales, comme le soufre dont on sépare l'air inflammable par les alkalis, ou même, suivant Priestley, par l'air marin; des bitumes ou substances bitumineuses, desquels on le retire aussi; les substances métalliques, comme le zinc & le régule d'arsenic, qui tous deux sont inflammables, mais dont aucun ne l'est autant lorsqu'il est privé de son air inflammable. Il est donc le véritable & unique principe de l'inflammabilité de toutes les substances. Je conviens que l'air inflammable qui provient de presque toutes ces substances est excessivement impur; que, dans plusieurs, il contient un mélange d'acide aérien & d'huile; & dans tous, quelque partie de la substance qui le chasse ou l'abandonne; c'est pour cela que son odeur varie suivant la classe des substances dont il est extrait: mais il est également vrai qu'aucune de ces substances ne contribue à son inflammabilité, & qu'au contraire l'air le moins inflammable est d'autant plus (c'est-à-dire, exige, avant de s'enflammer, un mélange d'air d'autant plus considérable), qu'il contient plus de ces substances hétérogènes. C'est pour cela que l'air inflammable des marais n'est jamais entièrement consumé (Journ. de Phys., t. 15, p. 146.), & qu'au contraire, l'air inflammable des métaux, qui est le plus pur de tous, est aussi le plus inflammable.

Secondement, l'air inflammable est aussi le principe qui réduit les chaux à l'état métallique, & leur donne le brillant de métal. Ceci a été

prouvé par l'analyse & par la synthèse, & démontré, l'on peut le dire, aussi complètement que quoi que ce soit dans la Philosophie naturelle. Le Docteur Priestley a retiré l'air inflammable du fer & du zinc, par la chaleur seule; & le fer, ainsi dépouillé de son phlogistique, perd son brillant & devient noir, couleur que prend toujours le fer légèrement déphlogistique, comme il paroît par l'éthiops martial. Le zinc & le régule d'arsenic, après l'inflammation, perdent leur apparence métallique; un mélange de plomb & d'étain s'enflamme aussi à une chaleur modérée, & tous deux sont convertis en une chaux sans brillant ni malléabilité: d'autre part, si, dans l'acte de la combustion, on dirige un courant d'air inflammable sur les chaux de fer, de plomb ou de mercure, les métaux sont immédiatement revivifiés, & reprennent leur forme métallique, comme il paroît par l'expérience de M. Chauvillier (Journ. de Phys., t. 10, p. 313). L'expérience suivante est encore plus concluante. Si l'on met une lame de fer poli dans une dissolution saturée & étendue de cuivre dans les acides vitriolique ou marin (je cite ceux-ci, parce qu'on les emploie communément pour la production de l'air inflammable, quoique le résultat soit le même avec les autres acides), il n'y a point d'effervescence, point d'air inflammable; mais le fer sera dissous, & le cuivre précipité en état métallique. Il se produit ici de l'air inflammable comme à l'ordinaire, car l'acide quitte le cuivre & dissout le fer; mais cet air inflammable perd à l'instant sa forme aérienne, & s'unit au cuivre, comme l'air fixe quitte l'alkali pour s'unir à la chaux, sans aucune effervescence; il réduit évidemment le cuivre, qui reprend le brillant, la malléabilité & toutes les autres propriétés du métal. Mais si la dissolution n'est pas saturée de cuivre, on aura un peu d'air inflammable, car l'excès d'acide en dégagera du fer plus que la chaux de cuivre n'en peut prendre. L'air inflammable est donc le principe qui métallise les chaux; & si les métaux ne contiennent qu'une terre propre & du phlogistique, l'air inflammable ne contient certainement autre chose que du phlogistique. Si l'on fait digérer ensemble du fer & de l'acide arsenical, il ne se produit point d'air inflammable; mais l'acide arsenical est en grande partie converti en arsenic blanc, comme l'ont observé MM. Bergmann & Scheele (1). Pourquoi cet acide ne produit-il pas, comme les autres, de l'air inflammable, si ce n'est parce qu'il le reçoit, & se trouve par là réduit à l'état de demi-métal, comme par le phlogistique pur? Cependant cet acide dégage l'air inflammable du zinc, parce que le zinc cède plus de phlogistique que le régule d'arsenic n'en peut prendre; celui-ci attire une partie qui le métallise, & ce n'est que l'excès qui paroît sous forme d'air inflammable, comme M. Scheele l'a remarqué. Cet air in-

(1) 2 Nov. *act.* Upsal, pag. 210.

Kon. Vetensf. Acad. Handlingar., vol. 36, pag. 288;

flammable à la vérité n'est pas pur, car il tient un peu de régule d'arsenic en dissolution; mais il est évident que cette portion de régule n'entre pas dans sa composition.

Troisièmement, l'air inflammable est la substance avec laquelle l'acide vitriolique forme le soufre; car il est la véritable substance que l'acide vitriolique sépare des métaux, & cette substance ainsi séparée s'unit à l'acide vitriolique, lorsqu'elle est en quantité suffisante & dans les circonstances propres, en proportion capable de former le soufre commun. C'est ainsi que l'on forme du soufre, en distillant de l'acide vitriolique concentré avec du fer ou du bismuth, ou en distillant du tartre vitriolé avec du régule d'antimoine. L'air inflammable diminue l'air respirable, comme le Docteur Priestley l'a très-clairement montré dans le cinquième volume de ses Observations, page 84: car quoique, dans son état aérien parfait, après avoir absorbé la grande quantité de feu nécessaire pour sa forme aérienne, il ne se combine que difficilement & lentement avec l'air respirable à la chaleur de l'atmosphère, leurs points de contact étant infiniment petits à raison de leur différente densité, & n'y ayant aucune substance prochaine pour recevoir la grande quantité de feu élémentaire qu'ils contiennent tous deux, & dont ils doivent perdre une quantité considérable avant de se combiner ensemble; cependant, tant que l'air inflammable est dans son état *naissant*, comme l'exprime élégamment le Docteur Priestley, avant qu'il n'acquière sa quantité entière de feu spécifique, l'air respirable s'y unit aisément, & se trouve ainsi diminué en proportion de sa pureté. Mais s'il s'introduit dans le mélange des deux substances des particules ignées d'une densité suffisante pour être visibles, il s'excite un degré de chaleur qui raréfie la partie d'air respirable plus qu'elle ne peut raréfier l'air inflammable, qui augmente leur contact, leur attraction réciproque, & en les unissant, chasse leur feu, ou, pour se servir d'une autre expression, *enflamme*, quand ils sont en proportion convenable l'un avec l'autre, sans décomposition d'aucun, à moins qu'on ne veuille, contre l'usage, appeler décomposition la perte de leur feu spécifique; mais on n'a jamais dit que l'eau est décomposée, quand elle devient glace, ni les métaux, quand ils deviennent solides par le refroidissement.

Pour répondre à tout cela, l'on dira que l'air inflammable contient sans doute du phlogistique, qui produit tous les effets ci-dessus; mais que le feu qu'il contient est uni avec quelqu'autre substance, que quelques-uns veulent être un acide, plusieurs une terre, d'autres enfin l'air respirable. A ces hypothèses, je n'opposerai qu'une observation générale; c'est que, puisque l'air inflammable a toujours les mêmes propriétés, quand il est pur, c'est-à-dire, quand il est dégagé de toute substance hétérogène, qui ne peut contribuer en aucune manière à son inflammabilité, il faut donc, s'il consiste dans l'union du phlogistique avec une autre substance,

qu'il

qu'il soit toujours uni avec cette même substance spécifique; c'est-à-dire, si c'est un acide, que ce soit toujours la même espèce d'acide, ou, si c'est une terre, que ce soit toujours la même espèce de terre; car nous trouvons que les substances, qui sont seules *génériquement* les mêmes, produisent toujours, avec une autre substance donnée, des composés, dont les propriétés sont très-différentes de celles de chacune. C'est ainsi que nous voyons les différentes espèces d'alkalis, de terres ou de métaux produire, avec une même espèce d'acide, des composés essentiellement différents. Cette règle, autant que je sache, n'admet aucune exception, & si nous l'appliquons aux hypothèses dont il vient d'être question, elle les détruira tout-à-fait; car il est impossible de penser que le phlogistique peut, dans chaque substance qui produit l'air inflammable, rencontrer le même acide, la même terre, ou le même air respirable. Mais les particularités suivantes démontreront qu'aucun ne peut être la base de l'air inflammable. Le Docteur Priestley a dégagé des métaux l'air inflammable, par la chaleur seule. Il n'y a point d'acide dans les métaux, si ce n'est peut-être leurs chaux déphlogistiquées, que les célèbres Chymistes Bergmann & Scheele soupçonnent être de nature acide. Mais les chaux n'entrent point dans la composition de l'air inflammable; autrement l'air inflammable de chaque métal différent auroit, comme on l'a montré, des propriétés différentes. Ce ne sont pas d'ailleurs ces acides qu'on suppose entrer dans la composition de l'air inflammable, mais plutôt ceux dont on s'est servi pour le dégager. Or, comme on ne le dégage pas seulement par les acides, mais par les alkalis (Mém. Paris, 1776, p. 687), cette supposition s'évanouit d'abord.

Les mêmes raisons militent avec une force égale contre l'hypothèse qu'aucune espèce de terre puisse entrer dans la composition de cet air. Il n'y a point d'exemple qu'une terre ait été rendue par aucun moyen constamment fluide, si ce n'est dans le gaz fluorique: d'ailleurs, si c'étoit une terre métallique, il faudroit nécessairement supposer qu'elle est dans l'état métallique; alors comment pourroit-elle échapper à l'action de toute espèce d'acide? car aucun acide n'est en état de décomposer l'air inflammable. Enfin, l'on ne peut pas dire que l'air respirable soit la base de l'air inflammable, à moins qu'on ne suppose que l'air respirable entre dans la composition des métaux; car le Docteur Priestley en a dégagé l'air inflammable par la chaleur du soleil, dans un vaisseau rempli de mercure où l'air respirable n'avoit point d'accès, & même dans le vuide: d'ailleurs, l'air respirable & le phlogistique forment, comme on va le voir, d'autres composés très-différents de l'air inflammable, tels que les airs fixe & phlogistique.

On peut encore objecter, contre ces suppositions, qu'elles ne sont fondées sur aucune expérience directe, sur aucune analogie connue; qu'elles

sont purement gratuites, ou déduites au moins d'expériences incapables de les étayer. Mais l'opinion que l'air inflammable n'est autre chose que le phlogistique mis dans l'état fluide par le feu élémentaire, est directement fondée sur l'expérience par laquelle on dégage l'air inflammable des métaux dans le vuide le plus parfait, par la simple chaleur du soleil, tout comme l'air fixe uni au marbre & concret (état dans lequel il approche de la densité de l'or) est dégagé du marbre par la chaleur seule, & mis dans un état fluide & permanent.

Pour prouver l'existence d'un acide dans l'air inflammable, l'on a dit que, si cet air passe au travers de l'eau teinte par le tournesol, elle la rougit. Je l'ai vu arriver souvent, lorsque l'air inflammable est extrait du fer par l'acide vitriolique : mais lorsqu'on lave cet air avec de l'eau de chaux, il ne change plus la couleur de teinture de tournesol, si on les mêle & qu'on les agite ensemble. C'est ce que j'ai vu faire à M. Fontana au mois de Juin 1779. L'on a dit encore que l'air inflammable & l'air alkalin, mêlés ensemble, formoient un nuage : mais cette objection a été complètement réfutée par le Docteur Priestley, dans le quatrième volume de ses observations.

Qu'une terre, de quelque espèce qu'elle puisse être, soit essentiellement nécessaire pour continuer l'air inflammable, c'est ce qui me semble tout-à-fait improbable, & je ne sache aucune expérience de laquelle on puisse l'induire. Il est certain que les substances métalliques peuvent être tenues en dissolution par l'air inflammable ; mais il l'est également qu'elles ne contribuent en rien à son inflammabilité (Priestley, tom. II, p. 268), & qu'elles en sont absolument distinctes.

Mais l'opinion que l'air inflammable est l'air respirable supersaturé de phlogistique ; cette opinion, dis-je, est fondée sur des arguments très-spécieux, tirés des expériences rapprochées dans différentes parties des Ouvrages du Docteur Priestley, & qui méritent d'autant plus d'attention, que les faits cités par cet excellent Philosophe, ne peuvent être mis en question. Je vais les établir avec exactitude, mais en même temps les accompagner de remarques, qui me semblent rendre nulle la conclusion qu'on en a tirée.

Dans le premier volume des observations du Docteur Priestley, il paroit qu'une quantité d'air inflammable très-fort ayant été agitée pendant dix minutes dans un vase de verre plongé dans l'eau, dont la surface étoit exposée à l'atmosphère, un quart de la quantité a disparu, & le reste s'est trouvé propre à la respiration, quoiqu'encore légèrement inflammable. L'agitation continuée l'a diminué de moitié, & une chandelle y brûloit alors faiblement ; mais en continuant, il est parvenu à éteindre la chandelle. Sur cela, je remarque d'abord, qu'il suit de cette expérience, que si l'air respirable extérieur n'a point eu d'accès dans l'intérieur du vaisseau, il entroit pour moitié dans la constitution de l'air inflammable,

ou que moitié de celui-ci a été convertie dans cette espèce d'air, puisqu'il s'en trouve une pareille quantité après l'opération. Mais il est impossible que l'un ou l'autre arrive; car l'air inflammable ne pourroit être converti en la moitié, même le tiers ou le quart d'air respirable, puisque le quart même d'air respirable contient plus de matière que quatre fois son volume d'air inflammable: il est donc évident que l'air extérieur y a eu nécessairement accès. Secondement, j'ai pris une demi-pinte d'air inflammable tiré du fer lavé dans l'eau de chaux, & conservé dans l'appareil au mercure; je l'ai agité avec douze fois son volume d'eau (purgée d'air par l'ébullition) dans une bouteille de verre, fermée d'un bouchon de verre. L'agitation en plusieurs fois a duré au moins deux heures. Il y a eu à la vérité une grande quantité d'air absorbée, comme il a paru en ouvrant la bouteille dans l'eau; mais l'épreuve de l'air nitreux a démontré que le reste étoit également nuisible à la respiration, & aussi inflammable qu'au-paravant. Le Docteur Priestley atteste lui-même que de l'air inflammable, après avoir été uni à l'eau pendant un mois, est resté également inflammable (Priestley, tom. III, pag. 267).

La véritable explication de cette expérience me paroît être premièrement, que l'eau absorbe l'air inflammable, mais ne se combine point avec lui; car, après s'en être imbibée d' $\frac{1}{4}$, son goût n'en est aucunement altéré, comme le Docteur Priestley l'a observé, tom. I, pag. 196. L'eau s'imbibe aussi aisément de l'air commun. Pendant que l'air inflammable est agité dans de l'eau qui a communication avec l'atmosphère, il est diminué nécessairement à raison de son absorption, & la partie ainsi absorbée passe immédiatement de l'eau dans l'atmosphère; ce qui est sensible par l'odeur qui s'exhale, quand la quantité d'air inflammable est considérable. L'air qui s'échappe, donne lieu à une nouvelle absorption d'air inflammable, qui s'échappe de la même manière. Cependant l'air commun sous le vaisseau s'y élève; comme il paroît par les expériences directes du Docteur Priestley & de M. Fontana (1); & c'est pour cela que l'air qui est dans le vaisseau, doit, par l'épreuve de l'air nitreux, paroître légèrement phlogistique & respirable. Mais cette nouvelle agitation décompose l'air commun, comme nous le verrons bientôt, & alors la chandelle s'y éteint. La même chose a lieu, lorsque l'air inflammable est longtemps uni à l'eau, dont la surface est exposée à l'atmosphère.

Une autre expérience qui tend au même but, mais en apparence plus décisive, est celle qui se trouve dans le quatrième volume des Observations du Docteur Priestley, pag. 368. Il y rapporte qu'une portion d'air inflammable, enfermée dans un tube de verre scellé hermétiquement, & chauffé jusqu'à la fusion de verre, a taché de noir le tube; & qu'après

(1) Transact. Philos. 1779, pag. 443.

son ouverture, l'air s'est trouvé réduit à un tiers de son volume. Ce qui restoit s'est trouvé n'être que de l'air *phlogistique*, qui ne précipite point l'eau de chaux, sur lequel l'air nitreux ne produit aucun effet, & qui n'est point du tout inflammable. Cependant quelque décisive que cette expérience paroisse, un peu d'attention suffit pour montrer l'impossibilité absolue que l'air inflammable puisse consister en un tiers d'air *phlogistique*, & deux tiers de *phlogistique*; car, en premier lieu, 1 pouce cubique d'air *phlogistique* pèse 0,377 d'un grain. Maintenant, supposons qu'à cet air *phlogistique*, l'on ajoute deux tiers de son volume de *phlogistique*, & pour rendre la supposition encore plus forte, supposons encore que le *phlogistique* n'a point de poids; alors, suivant l'hypothèse, ce composé d'air *phlogistique* & de *phlogistique* constituera l'air inflammable, & son volume sera de 3 pouces cubiques. Ces 3 pouces cubiques ne pèseront pas plus de 0,377 d'un grain: mais si 3 pouces cubiques d'air inflammable pèsent 0,377 d'un grain, 1 pouce cubique devroit peser 0,125 d'un grain; ce qui ne peut pas être; car alors l'air inflammable ne seroit que d'un tiers un peu plus léger que l'air commun, ce qui est contraire à toutes les expériences qu'on a faites jusqu'ici, & particulièrement à celles de MM. Cavendish, Fontana, & du Docteur Priestley lui-même, qui a montré qu'il étoit environ onze fois plus léger que l'air commun.

L'on a dit secondement, que la matière qui teignoit le verre en noir étoit du véritable *phlogistique*, faisant partie de l'air inflammable, & qu'elle étoit ensuite séparée par le moyen du minium. Celui-ci ne contenoit donc point d'air *phlogistique*: mais n'est-il pas certain que s'il y en avoit eu assez, le minium auroit été réduit & converti en plomb? & l'air inflammable ne pourroit-il pas être de nouveau séparé du plomb, quoiqu'il n'y eût point là d'air dé*phlogistique* ou d'air commun, pour suppléer aux autres parties constituantes qu'on lui suppose?

Troisièmement, dans l'une des expériences du Docteur Priestley, l'air inflammable contenu dans le tube de verre qui a été le plus chauffé, a été réduit à une bulle si petite, qu'il n'a pas été possible de l'éprouver. Ainsi, dans celle-ci du moins, la quantité d'air *phlogistique* ne montoit pas à un tiers; elle étoit infiniment petite: donc le reste qu'a pris la chaux de plomb qui est dans le verre n'est que du *phlogistique* pur, en sorte que cette expérience est une forte preuve de mon opinion.

Quatrièmement, si le *phlogistique* pouvoit être décomposé par la chaleur, & laisser alors un résidu d'air *phlogistique*, montant au tiers de son volume, la diminution qu'occasionne son inflammation avec l'air commun ou l'air dé*phlogistique*, ne seroit jamais si grande, qu'elle a été trouvée par des expériences répétées; car quand l'air inflammable & l'air commun s'enflamment dans la proportion de onze parties de celui-ci, & de quatre parties du premier, il disparoît, suivant

M. Volta (1), un volume égal au total de l'air inflammable & à un cinquième de l'air commun; ou, plus exactement, sur quinze mesures il n'en reste que 8,8: mais si l'air inflammable étoit décomposé, & s'il en restoit un tiers, qui seroit de l'air phlogistique, alors il ne s'évanouiroit pas tout-à-fait un cinquième du tout, & le reste seroit 10,54 mesures. Ceci prouve évidemment que l'air inflammable n'est jamais décomposé (à moins qu'on n'appelle décomposition la perte de son feu), mais que, dans l'acte de l'inflammation, il se porte totalement sur la partie pure de l'air respirable à laquelle il s'unit. Cinquièmement, pour éclaircir davantage la matière, j'ai prié M. Cavallo, très expert dans l'art de souffler le verre, comme dans toutes les expériences pneumatiques, de répéter cette expérience dans mon Laboratoire. Nous avons rempli un tube de 10,5 pouces de longueur, & dont le diamètre étoit d'un quart de pouce, avec de l'air inflammable extrait du fer, & reçu dans l'appareil au mercure. Nous avons chauffé tout le tube jusqu'au rouge; nous l'avons noirci, & nous l'avons fondu au point de risquer que l'air n'échappât. Nous l'avons ouvert sur le mercure; l'air n'étoit diminué que d'un dixième, & s'enflammoit avec une explosion aussi forte qu'une égale quantité du même air inflammable qui n'avoit pas été chauffé.

La seule question qui reste, est de savoir d'où provient l'air phlogistique que le Docteur Priestley dit avoir trouvé.

La circonstance de son expérience me fourniroit une réponse plausible. Le Docteur m'a mandé dernièrement qu'il croit que l'air étoit réellement inflammable, mais que la quantité en étoit très-petite, & qu'elle s'échappa avant qu'on pût appliquer la flamme.

Il paroît donc suffisamment prouvé que l'air inflammable, purifié des acides ou autres substances qui le dégagent de sa base, & même de toutes les particules du corps auquel il étoit précédemment uni; il paroît, dis-je, qu'un tel air inflammable extrait des métaux, reçu dans l'appareil au mercure, lavé dans l'eau de chaux, n'est qu'une seule & même substance avec le phlogistique, & n'en diffère que par la quantité de feu (2), l'air inflammable contenant à-peu-près la même quantité de cet élément & le même volume d'air atmosphérique, comme l'a trouvé le Docteur Crawford en dernier lieu, par quelques expériences dont on rendra bientôt compte au Public. Ceci ne contredit point la découverte importante de ce Philosophe ingénieux, que le feu & le phlogistique se repoussent mu-

(1) Journ. de Phys., Avril 1779, pag. 295.

(2) On doit voir, par ce qui précède, que M. Kirwan entend ici par feu, non pas le feu en ignition, mais la matière de la chaleur, le principe calorifique, qui constitue, indépendamment du phlogistique, la chaleur spécifique des corps. (Note communiquée au Traducteur).

tuellement; car il entend seulement que l'addition du phlogistique à quelque substance, comme à l'air respirable, aux acides déphlogistiqués, aux chaux métalliques, dégage une partie du feu déjà contenue dans cette substance; & qu'au contraire, par le dégagement du phlogistique d'une substance, il y a accroissement dans la quantité de feu absorbée par cette substance.

On peut trouver extraordinaire, en considérant l'air inflammable & le phlogistique comme une même substance, que l'air inflammable se mêle si facilement à l'eau, tandis que le phlogistique la repousse constamment & en est repoussé: mais cela dépend entièrement de l'état de cette même substance, que dans l'état fixe & concret l'on nomme phlogistique, & qui s'appelle air inflammable, lorsqu'elle est raréfiée & aëriiforme. Dans ce dernier état, elle se mêle avec l'eau en proportion de sa raréfaction, comme elle le fait sous les formes moins denses de son état concret. Ainsi, l'éther est absorbé par dix fois son poids d'eau.

L'huile animale de Dippel se mêle entièrement avec l'eau. Il en est de même de l'huile de pétrole pure, des huiles essentielles qui ont éprouvé plusieurs distillations, & de l'esprit recteur des plantes.

Il reste bien plus de choses à dire des différents états du phlogistique depuis l'état où on le connoît le plus raréfié, savoir celui d'air inflammable, jusqu'à l'état où il est le plus condensé, lorsqu'il est combiné avec les terres métalliques. J'ai déjà distingué huit états intermédiaires, tous différents l'un de l'autre, par la portion de feu élémentaire qu'ils contiennent; cette quantité étant, autant que j'en puis juger, directement proportionnelle à la quantité du phlogistique. Mais ces recherches sont étrangères à mon sujet; je remarquerai seulement que le phlogistique dans un état peut-être cent fois plus raréfié que l'air inflammable, & par conséquent contenant beaucoup plus de feu, pourroit bien constituer le fluide électrique.

Postérieurement à ce Mémoire, j'ai reçu une lettre du Docteur Priestley, par laquelle il m'apprend qu'il a réduit les chaux de fer, de cuivre, de plomb & d'étain, uniquement en les fondant dans l'air inflammable, par le moyen d'un verre ardent. Chacun de ces métaux a absorbé, pendant sa réduction, une certaine quantité d'air inflammable: mais la partie qui n'avoit pas été absorbée, étoit également inflammable; en sorte qu'il n'y avoit point eu de décomposition. Par les mêmes moyens, il a aussi converti les vapeurs nitreuses en air nitreux, & l'acide phosphorique en phosphore; & depuis la communication des expériences ci-dessus, qui lui semblent aussi une preuve directe de l'identité de l'air inflammable & du phlogistique, il a eu l'honnêteté de me mander qu'il avoit revivifié les chaux métalliques dans l'air alkalin comme dans l'air inflammable, & formé de même le phosphore; qu'il ne doute pas qu'il ne parvienne à produire la même chose avec toute autre substance où le phlogistique est

supposé entrer. Ceci, dit-il, est d'accord avec plusieurs de ses premières expériences, notamment celle par laquelle il retire l'air inflammable de l'air alkalin par le moyen de l'étincelle électrique, & l'alkali volatil du fer saturé avec le phlogistique, par le moyen de l'acide nitreux; ce qu'il a répété souvent depuis la publication de son dernier volume. Cette observation, ajoute-t-il, peut aider à expliquer quelques articles de théorie dans la Chimie, spécialement l'affinité que tous les acides ont avec le phlogistique & avec les alkalis; mais il dit que l'air alkalin contient encore un autre principe, indépendamment du phlogistique, parce qu'après que cet air est détruit, il y a toujours un résidu, qui n'est ni de l'air alkalin, ni de l'air inflammable; mais il lui faut un soleil plus net pour compléter & étendre ses expériences sur ce sujet (1).

De la quantité de Phlogistique dans l'Air nitreux.

100 grains de limaille de fer, dissous dans une quantité suffisante d'acide vitriolique bien étendu, ont produit, au moyen d'une chaleur graduellement appliquée, 155 pouces cubiques d'air inflammable, le baromètre étant à 29,5, & le thermomètre entre 50 & 60 degrés; puisque l'air inflammable & le phlogistique font une même chose, la quantité d'air inflammable monte à 5,42 grains de phlogistique.

100 grains de fer dissous dans l'acide nitreux déphlogistiqué par une chaleur graduelle, & enfin poussée au dernier point, produisent 83,87 po. cubiques d'air nitreux; & comme cet air nitreux contient à-peu-près la quantité entière de phlogistique que le fer abandonne (parce qu'il est plus complètement déphlogistiqué par cet acide que par aucun autre moyen), il s'ensuit que 83,87 pouces cubes d'air nitreux contiennent au moins 5,42 grains de phlogistique: mais on peut croire raisonnablement que toute la quantité de phlogistique dont le fer est pourvu, n'est pas dégagee par l'acide vitriolique, & que l'acide nitreux peut en extraire & en prendre davantage. Pour m'assurer de ce fait, j'ai calciné une certaine quantité de vitriol verd, jusqu'à ce que sa base fût tout-à-fait insipide; j'ai extrait de 64 grains de cette ochre 2 pouces d'air nitreux; par conséquent 100 grains de cette ochre fourniroient 3,12 pouces cubiques d'air nitreux: & si 83,87 pouces cubiques d'air nitreux contiennent 5,42 de phlogistique, 3,12 pouces cubiques de cet air contiennent 0,2 de grain de phlogistique; par conséquent l'acide nitreux extrait de 100 grains de fer $\frac{2}{10}$ de grain de phlogistique plus que ne fait l'acide vitriolique: donc 83,87 pouces cubiques d'air nitreux, à-peu-près pourvu de tout le phlogistique du fer, contiennent 5,62 grains de phlogistique.

Ainsi, 100 pouces cubiques d'air nitreux contiennent 6,7 grains de

(1) Depuis que ce Mémoire est sous presse, je trouve que M. Pelletier a réduit l'acide arsenical en régule, en faisant passer de l'air inflammable par une solution de cet acide dans deux fois son poids d'eau. (Journ. de Phys., Février 1782).

phlogistique; & puisque 100 pouces cubiques d'air nitreux pèsent 39,9 grains, ils doivent donc contenir 33,2 grains d'acide nitreux (1).

Donc 100 grains d'air nitreux contiennent 16,792 de phlogistique, & 83,208 d'acide.

Lorsque je fis ces expériences pour la première fois, j'imaginois que l'air nitreux ainsi dégagé, contenoit tout le phlogistique des métaux dissous dans l'acide nitreux, parce qu'il est reconnu pour déphlogistiquer les métaux autant qu'il est possible; mais j'observai bientôt, comme l'ont fait le Docteur Priestley & M. Fontana, que la plus grande partie de cet air est absorbée & retenue dans la dissolution, l'acide & la chaux, suivant la belle remarque de M. Scheele, ayant une affinité plus forte avec le phlogistique qu'ils n'en ont chacun séparément. Cependant l'on verra clairement dans mon Mémoire suivant, que ce calcul est à-peu-près juste, puisqu'il est d'accord avec la quantité de phlogistique que le Docteur Priestley a découverte dans le plomb, & avec celle qui est évidemment contenue dans la régule d'arsenic, dans l'argent & dans le mercure.

(1) Ne pourroit-on pas dire que ce n'est plus l'acide nitreux tout entier, mais seulement la base acidifiable de cet acide? (*Note communiquée au Traducteur*).

(La Suite au Journal prochain).

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Où l'on prouve, par la décomposition de l'Eau, que ce fluide n'est point une substance simple, & qu'il y a plusieurs moyens d'obtenir en grand l'Air inflammable qui y entre comme principe constituant :

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

Par M. MEUSNIER, Lieutenant en premier au Corps du Génie,
Membre de l'Académie, en commun avec M. LAVOISIER.

DEPUIS qu'on connoît l'expérience dans laquelle un mélange d'air inflammable & d'air déphlogistiqué, fait suivant les proportions convenables;

nables, ne produit en brûlant que de l'eau très-pure, à-peu-près égale en poids à celui des deux airs réunis; il étoit difficile de ne pas reconnoître dans cette production d'eau une preuve presque évidente que ce fluide, mis de tout temps au rang des substances simples, est réellement un corps composé, & que les deux airs, du mélange desquels il résulte, en fournissent les principes constituans. M. Lavoisier en tira cette conséquence, dans un Mémoire qu'il lut à la dernière Séance publique de cette Académie, en annonçant qu'avec M. de la Place, ils avoient les premiers obtenu ainsi une quantité d'eau assez considérable pour la soumettre à quelques épreuves chimiques; & en admettant quelque exactitude dans la détermination du poids des airs employés dans cette expérience, on ne voit pas comment il seroit possible de l'infirmer. On a cependant élevé des doutes sur cette réduction entière de deux fluides aëriiformes en eau; & malgré les soins apportés par M. Lavoisier, pour assurer, autant qu'il est possible, la précision d'une expérience aussi délicate; malgré la conformité du résultat obtenu à-peu-près en même temps par M. Monge dans le Laboratoire de l'École de Mézières avec un appareil très-exact & les attentions les plus scrupuleuses, quelques personnes ont cru pouvoir attribuer l'eau qui provient de cette opération à l'humidité dissoute par les airs, & privée de soutien au moment de leur combustion. Mais, sans parler du peu de proportion d'une cause aussi légère avec la quantité d'eau dont il faut expliquer l'origine, si les airs eux-mêmes n'y entroient pour rien, il resteroit à trouver quel est le produit réel de leur combustion; & puisqu'en en brûlant des volumes considérables, on n'obtient autre chose que cette eau très-pure qu'on voit couler de toutes parts, il s'ensuit que, même en admettant une erreur grossière dans la comparaison du poids des airs avec celui de l'eau qui se manifeste, l'explication qu'on vient de rappeler seroit encore sujette aux difficultés les plus fortes. C'est au reste la multitude de faits, bien plus que le raisonnement, qui doit établir toute espèce de théorie nouvelle, & c'est la voie que nous avons prise dans le travail dont nous allons rendre compte: il est le fruit des recherches récentes auxquelles M. Lavoisier & moi avons eu occasion de nous livrer sur la production de l'air inflammable; & voyant déjà tant de raisons de croire que c'est dans l'eau que la Nature a déposé tout celui dont elle fait usage pour ses diverses combinaisons; ayant éprouvé qu'en le tirant des corps plus composés, il est toujours altéré par le mélange des substances qui servoient à le fixer, nous ne pouvions être mieux conduits à le chercher directement dans ce fluide si abondant.

La question qu'il s'agissoit de résoudre étoit donc de décomposer l'eau, en lui présentant des intermédiaires capables de s'unir à l'un de ses principes constituans & tendans à cette union avec une force supérieure à celle qui lie ces principes entr'eux; & puisqu'il étoit si naturel d'y penser, qu'outre l'air inflammable, l'eau contient encore l'air déphlogistique que nous

avons vu contribuer à sa formation, il falloit chercher à en séparer ce dernier par le moyen des corps avec lesquels on lui connoît une grande affinité. C'étoit donc parmi les corps combustibles & les métaux calcinables que nous pouvions espérer de trouver les agens propres à opérer cette décomposition.

M. Lavoisier, conduit par ces principes, avoit déjà tenté un mélange dont il rendit compte dans le Mémoire que je viens de citer, & avoit réussi par ce moyen à obtenir de l'air inflammable. De la limaille de fer & de l'eau, mises en petite quantité dans la partie supérieure d'une cloche pleine de mercure, n'avoient pas tardé à laisser dégager ce fluide aëri-forme, qui, au bout de quelques jours, devint assez abondant pour en essayer la combustion; & le fer calciné alors annonçoit une absorption d'air déphlogistiqué, qu'il ne pouvoit avoir tiré que de l'eau dans laquelle il étoit plongé.

Cette expérience, dans laquelle M. Lavoisier avoit opéré une vraie décomposition de l'eau, n'étoit pas cependant exempte de toute difficulté; & quoiqu'il eût employé de l'eau distillée, la petitesse du volume de l'air inflammable ainsi obtenu, pouvoit peut-être encore donner lieu aux objections qu'on a établies sur la supposition où cette eau n'auroit pas été parfaitement pure. Il manquoit en effet quelque chose à ce procédé; & puisque la matière du feu paroît un élément si essentiel à la formation de tous les fluides élastiques, qu'elle est presque toujours absorbée dans les expériences qui en produisent, & dégagée quand ils se condensent; puisque sur-tout il s'en fait une production si considérable, lorsque les deux airs qui constituent l'eau la réforment par leur combustion; & qu'enfin les métaux calcinables, de même que les corps combustibles, ne deviennent sensiblement altérables par l'air déphlogistiqué qu'à l'aide d'une température très-élevée, il n'est pas étonnant qu'une opération dans laquelle on n'employoit d'autre chaleur que celle de l'atmosphère, eût un effet si lent & si peu marqué. La décomposition de l'eau exige donc, pour se faire rapidement, le concours d'une chaleur considérable, & c'est une des conditions principales que nous avons à remplir; mais la difficulté de donner à l'eau une chaleur au-dessus du degré de son ébullition, étoit encore un obstacle à nos vues, & ce n'est qu'en la prenant déjà réduite en vapeurs, que nous avons pu la porter jusqu'à l'état d'incandescence auquel nous présumons qu'il étoit nécessaire de l'amener.

D'après ces considérations, l'appareil nécessaire se présente de lui-même, & n'exigeroit pas une longue description; mais quelqu'intéressantes qu'aient été pour nous les premières épreuves que nous en avons faites, & dont M. Bertholet a bien voulu être témoin & coopérateur, les bornes de cet Extrait ne nous permettent pas d'entrer à ce sujet dans le détail qu'elles exigeroient, & nous passerons rapidement aux expériences entièrement concluantes que nous nous sommes empressés de tenter, dès

que notre appareil eût acquis successivement le degré de perfection nécessaire. Nous dirons seulement qu'en faisant passer dans un tube de fer incandescent, soit de l'eau en vapeurs, fournie par une cornue à laquelle il étoit ajusté, soit de l'eau versée goutte-à-goutte, au moyen d'un robinet ouvert imperceptiblement, & qui se vaporisant de même, dès qu'elle commençoit à atteindre la partie rouge du fer, étoit également forcée, en la parcourant en entier, d'acquérir au passage le même degré de chaleur, nous avons constamment obtenu de grandes quantités d'air inflammable; que cet air présentoit, dans son inflammation & dans sa détonnation avec l'air déphlogistiqué, tous les phénomènes qui caractérisent celui qu'on obtient par la dissolution de quelques métaux dans l'acide vitriolique; qu'il avoit de même une odeur très-marquée; mais que n'offrant rien de semblable à celle de l'acide sulfureux qu'on démêle dans l'air inflammable ordinaire, celui-ci se rapprochoit infiniment plus de ce que les Chymistes ont nommé *empyreume*; que sa pesanteur spécifique, déterminée avec des instrumens très-déliçats, s'est toujours trouvée d'autant moindre, que l'air atmosphérique qui remplissoit originairement l'appareil, s'y est mêlé en moindre proportion, par rapport au volume total de l'air inflammable qu'on a fabriqué à chaque expérience; & que, pour peu qu'on en produise un volume décuple de la capacité des vaisseaux qu'on emploie, on l'obtient au moins neuf fois plus léger que celui de l'atmosphère; qu'enfin le tube de fer soumis à cette opération, éprouve successivement une altération considérable, qui le rend de moins en moins propre à dégager l'air inflammable; que l'opération éprouve par cette raison un ralentissement gradué, jusqu'à ce qu'elle cesse enfin totalement; & qu'alors le fer, calciné intérieurement, se trouve converti sur une grande épaisseur en une matière singulière que nous décrirons plus bas, & qui annonce sa combinaison avec l'air déphlogistiqué qu'il devoit enlever à l'eau, pour mettre l'air inflammable en liberté.

Ces expériences expliquent donc l'observation faite assez récemment, que le fer rouge éteint dans l'eau dégage de l'air inflammable (1). En le plongeant au-dessous d'une cloche renversée & pleine d'eau, on voit en effet ce gaz se rassembler dans la partie supérieure de la cloche, & on lui trouve toutes les propriétés de celui que nous venons de décrire. Cette espèce d'épreuve est même extrêmement commode pour connoître sur-le-champ les diverses substances qui peuvent produire le même effet, & nous nous en sommes servis dans cette vue. Nous allons encore rendre un compte succinct de ces tentatives générales.

Il étoit en effet bien essentiel de vérifier si les substances calcinables ou

(1) Cette Observation a été envoyée d'Allemagne à M. Sage au mois d'Août de l'année dernière, par MM. Hassenfratz, Stoultz & d'Hellancourt, Elèves de l'Ecole Royale des Mines. M. l'Abbé Fontana a aussi parlé de l'air inflammable qui se dégage du charbon qu'on plonge brûlant dans l'eau.

combustibles sont les seules qui puissent décomposer l'eau, comme la théorie l'indiquoit; & il étoit également intéressant de déterminer si elles ont toutes cette propriété. Nous avons en conséquence soumis à l'expérience de l'extinction dans l'eau un assez grand nombre de corps incandescens, principalement des substances métalliques. Celles qui sont facilement fusibles ont été mises dans des creusets avec lesquels nous les avons plongées, & toutes ces épreuves ont été d'accord avec la théorie que nous avons exposée. Ainsi, l'or & l'argent, métaux parfaits, qui ne sont susceptibles d'aucune calcination, pris en masses considérables du poids de 30 & 45 marcs, & plongés presque fondans, n'ont point fourni d'air inflammable; des cailloux rougis, des creusets vuides, substances également dénuées d'affinité par l'air déphlogistiqué, n'ont dégagé, comme les premiers, qu'un air incombustible en très-petite quantité, que tout annonce être celui que l'eau tient naturellement en dissolution. Le cuivre rouge, quoique calcinable, a eu le même sort, n'ayant pas sans doute avec l'air déphlogistiqué le degré d'affinité suffisante pour le séparer de l'air inflammable; & il est bien remarquable que, dissous par l'acide vitriolique, il n'en fournit pas non plus: mais le zinc, qui, à cet égard, se comporte comme le fer, a donné aussi comme lui de l'air inflammable, par son contact avec l'eau. Le charbon végétal & le charbon de terre, plongés brûlans, en ont également fourni, quoiqu'on les eût épuisés par une longue combustion de tout celui qu'ils pouvoient donner par la seule chaleur; & il faut bien que l'eau soit essentielle à ces divers phénomènes, puisque l'immersion dans le mercure ne produit rien de semblable. Quant à l'étain & au régule d'antimoine, ils ont constamment occasionné des explosions si fortes, que les cloches ont été brisées avec éclat, & ils nous ont appris à ne plus tenter ces sortes d'épreuves, qu'avec des précautions particulières.

En même temps que nous voyions la théorie qui nous guidait, se confirmer de plus en plus, nous venions d'acquérir, par ces dernières expériences, une connoissance précieuse pour la pratique, en apprenant qu'un métal commun dans les Arts, tel que le cuivre rouge, qui peut, après le fer, supporter la plus grande chaleur, n'éprouve aucune altération de la part de l'eau dans l'état d'incandescence. Si en effet ce métal se fût calciné comme le fer, on n'auroit pu fabriquer pour ces sortes d'expériences que des appareils exposés à une prompte destruction, & les recherches expérimentales y auroient presque autant perdu que les usages auxquels on appliquera les nouvelles méthodes qui résultent de ce travail pour la fabrication de l'air inflammable; car le verre ou les poteries sont infiniment trop fragiles pour être employés en grand à des opérations de ce genre, & l'on fait d'ailleurs que ces dernières ne sont plus imperméables à l'air, dès qu'elles sont échauffées au point de devenir rouges. C'est donc de cuivre que doivent être faits par la suite les appareils que l'on desti-

nera à ces sortes de décompositions de l'eau, & l'on y renfermera les substances que l'on jugera pouvoir y employer. Nous cherchâmes en conséquence à nous procurer des tubes de ce métal coulés d'une seule pièce & sans soudure; mais l'empressement bien naturel dans des recherches aussi neuves, nous engagea à continuer les nôtres avec les tubes de fer que nous avions sous la main.

Il ne s'agissoit plus alors de chercher de nouvelles méthodes pour fabriquer l'air inflammable. Nous nous voyions en possession d'une théorie féconde, de laquelle dérivent une multitude de ces moyens; mais plus cette théorie cadroit avec les épreuves que nous avons déjà faites, plus nous devons l'examiner sévèrement, & multiplier pour cela les expériences de poids & de mesures, sans lesquelles la Physique ni la Chymie ne peuvent plus guères rien admettre.

Nous cherchâmes donc d'abord à constater si, en mesurant exactement toute l'eau qu'on fait passer dans l'appareil que nous avons indiqué, & recueillant de même celle qui se condense, après en avoir parcouru toute la longueur, il se trouveroit entre ces deux quantités une différence notable qu'on pût attribuer à l'eau décomposée qui auroit ainsi changé de nature. Ainsi, au lieu de faire aboutir immédiatement le tube de fer à l'appareil pneumatique-chymique, nous interposâmes un serpentин environné d'eau froide, & l'eau qui se condendoit dans ce réfrigérent étoit versée dans un flacon tubulé, d'où les produits aëriiformes se rendoient comme à l'ordinaire sous les cloches de l'appareil, par un conduit particulier appliqué à la tubulure du flacon. Le dessin exposé dans cette salle, sous le titre de figure 1^{re}, donne une idée complète de toute cette disposition: on y voit en détail l'entonnoir qui verse l'eau goutte-à-goutte à l'aide d'un robinet qui en traverse la queue, le tube de fer où elle passe ensuite, le brasier qui l'échauffe, le serpentин, le récipient, & enfin la cloche où est recueilli l'air inflammable. Il est presque inutile d'observer que toutes les jointures de cet appareil étoient hermétiquement fermées par des luts, de l'exactitude desquels on s'est assuré avec le plus grand soin.

Plusieurs Membres de l'Académie voulurent bien être témoins de cette expérience importante; il en résulta 125 pintes d'air inflammable, & il s'en fallut de 3 onces 1 gros que l'eau reçue au sortir de l'appareil, n'égalât celle que l'entonnoir supérieur y avoit versée. Ce déficit, beaucoup trop considérable pour qu'on pût l'attribuer à l'humidité qui avoit dû mouiller l'intérieur de la machine, annonce donc qu'une certaine quantité d'eau étoit vraiment disparue, & avoit contribué à former l'air inflammable ainsi obtenu. Cet air fut pesé avec la plus scrupuleuse attention; il étoit neuf fois & demi plus léger que l'air atmosphérique, & le volume total qui en avoit été produit, pesoit par conséquent 4 gros & quelques grains. Il est à remarquer que c'est, à quelques grains près, le sixième de la quantité d'eau que nous avons vu s'être dissipée, & que cette

proportion est aussi précisément celle qui résulte de l'expérience capitale dans laquelle on forme de l'eau par la combustion des deux airs.

Une seconde expérience, faite avec le même canon, dans la vue de le calciner entièrement, a encore fourni soixante-une pintes d'air inflammable, avec une déperdition d'eau de 1 once 7 gros, dont la sixième partie étoit encore, à quelques grains près, égale au poids total du gaz dégagé.

On avoit réussi parfaitement à préserver ce tube de fer de l'action de l'air extérieur, par des enveloppes & des luts d'argille arrangés avec soin. Il se cassa néanmoins avec facilité, quand on voulut en visiter l'intérieur; & à l'exception d'une couche très-mince de fer doux qui le couvroit par dehors, il se trouva converti tout entier en une matière qui n'avoit plus du fer que la couleur; mais elle présentoit un grain composé de facettes brillantes, qui lui donnoient quelque ressemblance avec la mine de fer spéculaire; la surface intérieure paroissoit même être devenue d'autant plus fusible, qu'elle étoit plus saturée d'air déphlogistiqué, & formoit ainsi, sur un tiers de ligne d'épaisseur, une doublure lisse & brillante, sur laquelle le burin ni la lime ne mordoient plus, tandis que les parties plus éloignées du centre présentoient un grain plus inégal, & comme rempli de petites cavités. L'aimant attire d'autant moins les différentes parties de cette matière, qu'elles sont plus voisines de l'état de la doublure intérieure; mais son action paroît devoir être toujours sensible: enfin, le métal avoit considérablement augmenté de volume, en éprouvant ce changement, puisqu'il le calibre intérieur fut réduit de 7 lignes à 4, sans que le diamètre extérieur eût changé.

Cette substance, éprouvée par les acides, ne donne plus aucune espèce de gaz; il en reste même une quantité considérable, qui demeure insoluble; & quoiqu'ayant beaucoup de rapports avec le fer calciné par l'air déphlogistiqué qui se trouve dans l'air libre, c'est cependant, à beaucoup d'égards, une matière nouvelle, qui mérite l'attention des Chymistes.

Indépendamment des connoissances acquises dans ces derniers temps sur la cause de la calcination des métaux, tout annonçoit donc dans cet état de fer l'admission d'une substance étrangère, qui en avoit augmenté le volume & chargé l'organisation. Il falloit bien en effet que les $\frac{5}{8}$ du poids de l'eau qui nous manquoit, eussent été employés, & leur union avec le métal étoit la seule destination qu'on pût leur attribuer, puisqu'il n'y a point dans la Nature de déperdition proprement dite: mais la persuasion où nous étions que notre tube de fer seroit calciné par dehors nous ayant fait négliger de le peser avant l'opération, nous ne pûmes acquérir de cette conséquence une confirmation directe que son évidence ne pouvoit nous empêcher de désirer.

Nous entreprîmes donc une nouvelle expérience, dont l'objet étoit de constater si le fer augmente de poids, quand il se calcine par le contact

de l'eau, comme quand il se calcine dans l'air libre ou dans l'air déphlogistiqué. C'étoit d'ailleurs le moyen le plus direct de répondre à l'objection qu'on pourroit peut-être encore faire contre la décomposition de l'eau, en attribuant tout l'air inflammable que nous avons obtenu, au métal qui l'auroit fourni, & non à l'eau de laquelle nous croyons qu'il provient. Dans cette manière de voir, le fer perdant un de ses principes, diminueroit de poids; tandis que, dans la théorie que nous avons adoptée, il doit au contraire augmenter. Cette expérience étoit donc la plus propre à décider la question d'une manière définitive.

N'ayant pu encore obtenir aucun des tubes de cuivre rouge que nous avons demandés, afin d'y introduire un morceau de fer d'un poids connu & déterminé scrupuleusement, nous cherchâmes au moins à en faire une sorte d'imitation avec un nouveau tube de fer dans lequel nous fîmes appliquer une feuille de cuivre rouge qui lui servoit de doublure. Nous ne pûmes à la vérité fermer exactement la jointure longitudinale, parce qu'il n'y a point de soudure qui ne soit trop fusible pour le degré de chaleur que nous avions intention de produire. Mais si nous ne préservâmes pas en entier le fer du canon de l'action de l'eau en vapeurs, nous diminuâmes au moins de beaucoup cette action étrangère à notre objet présent. Nous introduisîmes dans cet appareil une baguette de fer plate, roulée sur elle-même comme le filet d'une vis, & occupant ainsi une longueur de 18 pouces; & pour éviter que, devenue plus fusible, elle n'adhérât à la doublure de cuivre, nous la mîmes dans un canal de même métal, avec lequel nous devons la retirer avec facilité quand l'opération seroit finie. Notre baguette de fer pesoit exactement 2 onces 5 gros 47 grains.

Cette opération consumma 1 once 5 gros 54 grains d'eau, & produisit cinquante trois pintes d'air inflammable. La baguette de fer calcinée par l'eau avoit éprouvé à sa surface une sorte de fusion, qui en avoit arrondi les arrêtes, & son poids se trouva augmenté de 2 gros 54 grains, comme notre théorie le demandoit. Cette augmentation de poids fait presque un septième du total: mais nous nous sommes assurés qu'il restoit encore dans cette baguette une grande quantité de fer non calciné, qui en formoit le noyau; que le reste étoit composé de différentes couches inégalement calcinées; de sorte que, n'étant pas à beaucoup près saturée d'air déphlogistiqué, elle ne peut servir à déterminer la vraie dose de cette saturation; mais il paroît qu'elle ne doit être éloignée de celles qu'on observe dans le fer calciné par l'air libre, qui augmente d'environ un quart de son poids (1).

(1) Plusieurs Chymistes avoient retiré de l'air inflammable de la limaille de fer, exposée seule à une chaleur violente; & il sembloit devoir en résulter que c'est du métal que

Après avoir ainsi multiplié les expériences pour trouver les vraies causes des phénomènes que présente le concours du fer & de l'eau dans l'état d'incandescence, & en avoir tiré des preuves démonstratives, que l'eau ne fournit l'air inflammable qu'autant qu'elle dépose l'air déphlogistiqué dont elle contient encore la base, nous résolûmes de prendre cette théorie par toutes ses conséquences, & d'établir, en les vérifiant, autant d'expériences confirmatives. Ainsi, voyant, par ce qui précède, que le fer a plus d'affinité avec l'air déphlogistiqué, que celui-ci n'en a pour l'air inflammable, puisqu'il les sépare l'un de l'autre en décomposant l'eau; sachant d'ailleurs, par l'opération la plus commune en Métallurgie, que le principe du charbon a plus d'affinité encore avec l'air déphlogistiqué, puisqu'il enlève celui-ci au fer, pour le ramener à l'état métallique; nous en conclûmes que le charbon étoit, à plus forte raison, propre à décomposer l'eau, & qu'il devoit brûler sans le concours de l'air, dès qu'on lui appliqueroit cette autre substance. Nous avions en effet éprouvé, comme on l'a vu plus haut, que ce corps, plongé dans l'eau, en dégage de l'air inflammable; mais une combustion complète étant la seule preuve propre à nous satisfaire, nous pensâmes à introduire du charbon dans le même appareil où nous venions de déterminer l'augmentation de poids du fer; & pour priver ce charbon de tout l'air inflammable par lequel il pouvoit encore participer à l'état du bois dont il vient originellement, & que la simple chaleur auroit pu en dégager, nous l'épuisâmes entièrement, en le tenant, pendant deux heures & demie dans un creuset rougi à blanc, qui n'étoit fermé qu'autant qu'il le falloit pour empêcher le libre accès de l'air extérieur,

ce gaz provient : mais il paroît bien prouvé, par ce qui précède, que la cause à laquelle nous attribuons le dégagement de l'air inflammable, se trouvoit déguisée dans ces expériences, & qu'un peu d'humidité adhérente à la limaille se décomposoit par le contact du fer fortement échauffé. M. de la Metherie a répété cette expérience un grand nombre de fois, & avec le plus grand soin. Il en rend compte dans un Mémoire inséré dans le Journal de Physique du mois de Septembre 1781, & observe qu'il a toujours trouvé de l'humidité condensée dans le col du matras où il avoit distillé la limaille; ce qui semble une preuve que, malgré ses soins, la limaille qu'il a employée n'étoit point parfaitement sèche. L'odeur empyreumatique que cette eau lui faisoit sentir est précisément celle que nous obtenons, & qui est propre à l'air inflammable de l'eau. Il est d'autant plus probable que c'est à l'état de limaille & à l'humidité retenue par le grand nombre des surfaces présentées par le fer ainsi divisé, qu'est dû l'effet observé par M. de la Metherie, qu'en distillant le fer en plus grosses masses, & sous la forme de petits clous, MM. Lavoisier & Bertholet ont vainement cherché à dégager de l'air inflammable, quoique l'expérience leur ait également réussi avec le fer en limaille. M. Lavoisier obtint 30 pouces cubes d'air inflammable d'environ 3 onces de limaille de fer distillée seule; & on voit, par nos données, qu'il suffisoit pour cet effet qu'il y eût 7 grains d'eau parmi la limaille qu'il a mise en usage.

Il étoit aisé de prévoir le résultat de cette expérience, d'après la théorie donnée antérieurement par M. Lavoisier sur la combustion du charbon. Ce corps, uni avec l'air déphlogistiqué de l'eau, devoit produire de l'air fixe, & l'air inflammable de l'eau devoit ainsi en être mêlé en grande quantité.

Nous mêmes donc dans notre appareil 4 gros & 15 grains de charbon préparé, comme nous l'avons dit plus haut, & nous procédâmes d'ailleurs comme dans les autres expériences. Celle ci dissipa 2 onces 3 gros d'eau, qui, avec le charbon, composoient un total de près de 3 onces; & nous ne retrouvâmes de toutes ces substances que six grains de cendre, qui restèrent dans le canal de cuivre où le charbon avoit été arrangé: mais il s'étoit formé cent dix-huit pintes d'un fluide aëriiforme inflammable, qui, éprouvé fréquemment par l'alkali caustique, contenoit un peu plus du quart de son volume d'air fixe. Il pesoit à-peu-près la moitié de l'air atmosphérique, & cette pesanteur cadroit parfaitement avec les proportions dans lesquelles la théorie indiquoit que l'air fixe & l'air inflammable de l'eau devoient se trouver mêlés. L'odeur de l'air formé dans cette expérience étoit d'ailleurs exactement la même que celle de l'air inflammable résultant de la calcination du fer.

Le volume total de l'air ainsi obtenu, pesoit donc environ 9 gros 22 grains, c'est à-dire, plus du double du charbon employé. Cette expérience suffiroit donc seule pour offrir une preuve démonstrative que l'eau peut se réduire en fluide aëriiforme, puisque cet excédent ne pouvoit venir que de l'eau consommée; & le poids de celle-ci s'y seroit retrouvé en entier, si le canon, mal défendu par la doublure de cuivre, n'eût absorbé une partie de l'air déphlogistiqué qu'elle contenoit. Cette expérience enfin montre le premier exemple d'une combustion entière, opérée sans le concours de l'air, & ne laisse plus de doute, tant sur la nature du vrai principe de la respiration & de la combustion, que sur son identité avec celui que l'eau dépose, quand elle forme l'air inflammable.

On trouve dans ce fait l'explication d'une foule de phénomènes que la Nature nous montrait tous les jours, sans que la raison en fût connue. Ainsi, l'action de l'éolipyle sur les lampes d'Émailliers, dont elle peut remplacer le souffler; celle de l'eau, qui, jettée en petite quantité, ou sur les huiles brûlantes, ou dans le foyer d'un violent incendie, en augmente l'activité, loin de l'éteindre, & mille autres faits journaliers dans la pratique des Arts, sont autant de formes différentes sous lesquelles la même cause se présente. L'air inflammable de l'eau se dégage, & joint sa propre combustion à celle des matières qu'elle touche dans leur état d'incandescence.

Nous nous sommes même assurés que les corps végétaux exigent pour cette opération une chaleur infiniment moindre que le fer sur lequel nous avons commencé nos épreuves, & le degré de l'huile bouillante seroit probablement suffisant pour cela.

La Planche II montre le dessin d'un appareil propre à le vérifier, en faisant tomber l'eau goutte-à-goutte sur des huiles & graisses en ébullition; mais il exige quelque modification pour éviter la succion de l'eau de la cuve pneumatique-chymique, qui, rentrant en abondance, occasionne une violente explosion, dont notre première épreuve a été accompagnée.

On demandera sans doute quel est, d'après notre travail, le vrai degré de légèreté de l'air inflammable de l'eau, & le poids qu'elle en contient. La petite quantité d'eau, qui à chaque fois est restée adhérente à notre appareil, & l'air atmosphérique qui le remplissoit originairement, font que chacune de nos expériences ne peut pas seule déterminer ces données avec une précision mathématique; mais, en comparant ensemble plusieurs épreuves, on peut, à l'aide d'une analyse fort simple, en déduire ces éléments essentiels de la théorie générale. Nous réservons pour nos séances particulières les détails de ce calcul; mais il en résulte que l'air inflammable de l'eau, dans son plus grand état de pureté, est environ treize fois plus léger que celui de l'atmosphère, & que l'eau en contient à-peu-près la septième partie de son poids; d'où il suit qu'elle en peut fournir un volume quinze cents fois égal au sien.

On voit, par ces proportions, pourquoi, dans l'expérience de la combustion des deux airs, l'eau formée n'a jamais égalé rigoureusement leurs poids réunis. Ce *deficit*, que les soins les plus attentifs n'ont jamais pu annuler, & que M. Monge a trouvé lui-même avec un appareil fermé de toutes parts, qu'on peut regarder comme un modèle de précision, vient de ce que l'air inflammable que l'on a employé, pesant toujours au moins la dixième partie de celui de l'atmosphère, contenoit un fluide étranger avec l'air inflammable propre à constituer l'eau: on peut même maintenant calculer ce *deficit*; & à l'aide de nos nouvelles données, on trouve *a priori*, qu'il devoit aller à environ un douzième de la somme du poids des deux airs.

L'application de cette théorie à la fabrication de l'air inflammable en grand, ne laisse plus maintenant que le choix des moyens. Un fourneau fort simple, traversé d'un ou plusieurs tuyaux de cuivre, & un réservoir fournissant continuellement un filet d'eau, composeront généralement l'appareil propre à cette opération. Enfermant ensuite dans cet appareil celles des substances qu'on jugera devoir employer, ou fournissant encore un filet des matières fluides combustibles qui peuvent également servir à cette opération, on aura l'air inflammable donné par l'eau décomposée. Ainsi, le fer, disposé de manière à présenter une grande surface, comme des rognures de rôle ou de fer battu, donnera, sans acide vitriolique, & cependant en même quantité, l'air le plus léger qu'on connoisse, à raison de 5 à 6 pieds cubes par livre, le charbon végétal opérera avec encore plus de vitesse & d'abondance; car une livre de cette substance peut dégager 54 pieds cubes d'air inflammable de l'eau; mais il se trouve mélangé d'environ un quart d'air fixe, qu'il faut absorber par les lessives alkales caustiques, & dont

peut-être l'air inflammable retiendroit encore une petite portion. Il en est de même des autres corps combustibles, tels que les huiles, l'esprit-de-vin ou l'eau-de-vie, & le charbon de terre. Plusieurs, quoique chers en apparence, comme l'esprit-de-vin & l'eau-de-vie, se résolvent seuls & en entier en une immense quantité d'air inflammable, dont le concours de l'eau convertit en air fixe la partie qui en altère la légèreté, ce qui la rend dès-lors absorbable par les alkalis; & nous nous sommes assurés que, par ce moyen, on peut rendre tous ces airs environ quatre fois plus légers que l'air commun: mais c'est la matière d'un travail de pratique, qui ne peut être bien fait qu'en grand, & auquel nous devons incessamment nous livrer.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche I^{re}.

- A. Entonnoir à queue coudée, dans lequel est l'eau qu'on veut employer.
- B. Robinet qui traverse la queue de l'entonnoir, au moyen duquel on fournit l'eau goutte-à-goutte & à volonté.
- C. Tube de verre, dans lequel aboutit la queue de l'entonnoir, afin qu'on puisse juger de la fréquence avec laquelle les gouttes d'eau se succèdent.
- D. Alonge coudée.
- E F. Canon de fer passant au travers d'un brasier.
- G. Allonge.
- S. Serpentin pour condenser l'eau qui a échappé à la décomposition.
- H. Flacon tubulé qui reçoit l'eau condensée par le serpent.
- K K K. Conduit appliqué à la tubulure du flacon, pour évacuer les produits aëriiformes.
- PQ. Cuve pleine d'eau.
- T T. Tablette plongée d'1 pouce ou 2.
- M. Cloche dans laquelle sont reçus les produits aëriiformes.
- L L L. Luts appliqués aux différentes jointures.

Planche I I.

- A. Entonnoir plein d'eau.
- B. Robinet qui traverse la queue de cet entonnoir.
- C. Cornue tubulée.
- H. Huile bouillante.
- S. Bain de sable.
- K K. Conduit appliqué au bec de la cornue.
- PQ. Cuve pleine d'eau.
- T T. Tablette de la cuve.
- M. Cloche pour recevoir les produits aëriiformes.

L. L. Luths appliqués aux jointures.

Nota. Il faut ajouter à cet appareil une soupape à mercure, pour empêcher les succions qui feroient rentrer l'eau de la cuve dans la cornue.

Explication du dessin de la soupape de mercure.

a Extrémité du bec de la cornue.

b c d e f Tube de verre recourbé, dont la partie *b c* doit avoir environ 28 po.

m Orifice par lequel sortent les produits aëriiformes.

g Boule qui doit contenir du mercure afin d'empêcher la succion par le poids de la colonne qui s'éleveroit dans l'autre branche.

h Autre boule pour recevoir l'eau qui rentrera par l'orifice *m*.

l Luth.

OBSERVATIONS

*Sur la montagne des Chalanches, près d'Allemont en Dauphiné,
& sur les Gîtes (1) de minéral d'argent qui s'y trouvent :*

Adressées par M. SCHREIBER, Directeur des Mines de *MONSIEUR*,

A M. le Baron DE DIETRICH, Secrétaire Général des Suisses & Grisons,
le 19 Décembre 1783;

Lues à l'Académie Royale des Sciences le 28 Avril 1784, & approuvées le
1^{er} Mai suivant.

LA montagne des Chalanches, située à quatre lieues à vol d'oiseau au levant de Grenoble, dans la Paroisse d'Allemont en Oisans, est formée de gneiss & de hornblende. Cette montagne, considérée en général, & prise depuis sa base à la rivière de la Romanche, s'élève du sud au nord, sous un angle de 36 degrés, jusqu'à la hauteur perpendiculaire de 1000 toises, ou d'environ 1400 toises au-dessus du niveau de la mer, suivant mes observations barométriques, ce qui est différent de la hauteur de 502 toises au-dessus du même niveau, qui est indiquée page 666 des anciens Minéralogistes de la France.

Les bancs de ces rochers sont en général inclinés au couchant sous un

(1) J'ai été obligé de me servir du mot de gîte, pour rendre le mot Allemand *Lagerstätte*, qui exprime, lorsqu'il s'agit de minéral, tout espace qui renferme des substances minérales, de quelque nature & de quelque forme que soient ces espaces. Ainsi, on comprendra sous ce mot les filons, comme les couches minérales, les mines en amas, comme les mines en rognons, en nids, &c. Je préfère le mot de gîte à celui de dépôt, parce que ce dernier exprimerait plus que le mot Allemand, & qu'il semble avoir rapport à la manière dont le minéral s'est logé dans ses différents gîtes, & à la matière même du minéral, tandis qu'il ne s'agit que de l'espace qui la contient.

angle plus ou moins ouvert, & ils renferment, comme dans nos montagnes à filons de la Saxe, plusieurs couches de pierre à chaux blanche, qui doivent avoir été formées en même temps que le gneiss; car ces deux substances se perdent & se confondent insensiblement l'une dans l'autre. Si toutes les matières calcaires devoient leur origine aux règnes végétal & animal, comme le pensent plusieurs Naturalistes, les végétaux & les animaux auroient donc préexisté à la formation du gneiss, qu'on avoit cependant regardé jusqu'à présent, de même que le granit, comme des rochers d'une formation antérieure à toute chose. En quelques endroits des Chalanches, les lits s'inclinent au levant, & quelquefois en n'y en distingue pas, parce que le rocher y est en désordre & en confusion, surtout aux environs des filons & des couches minérales; ce qui fait penser que cette montagne a souffert quelques secousses violentes, que l'on pourroit attribuer à la dilatation des vapeurs & de l'air produite par la chaleur des pyrites en fermentation.

De la base au sommet de cette montagne, on trouve beaucoup de veines, qui donnent des indices d'argent, de plomb, de cuivre, de fer, &c.; j'y ai même découvert des vestiges d'or, en faisant l'analyse d'une pyrite cuivreuse, tirée des fosses des Chalanches.

Il y a 642 toises d'élevation perpendiculaire depuis la Romarche, où la hauteur moyenne du baromètre est d'environ 25 pouces 8 lignes & demie, jusqu'à l'entrée de la principale galerie de la mine d'argent.

Cette mine, découverte par des Paysans, en 1768, fut ouverte & dirigée pour le compte du Roi jusqu'en 1776, époque à laquelle *Monsieur, Frère du Roi*, a commencé à la faire exploiter en son nom. C'est donc sans fondement que le Rédacteur des *Anciens Minéralogistes* avance, page 666, qu'on en avoit accordé en 1746 la concession à une Compagnie, sous le nom de *Micoud*, & qu'elle y avoit inutilement dépensé plus de 200,000 liv. Cette Compagnie a effectivement eue une concession, en vertu de laquelle elle a fait exploiter différentes mines de plomb, de cuivre & de cristaux dans les montagnes de l'Oisans; mais elle n'a jamais touché à la montagne des Chalanches.

Les gîtes de minéral de la montagne des Chalanches sont de vrais filons & des couches minérales, mais de peu d'étendue, qui ne sauroient être comparés à des filons réglés & suivis. On n'en connoît que deux ou trois qui aient eu 40 à 50 toises de longueur sur 30 de profondeur & de largeur; & c'est ce qui a fait dire à plusieurs Minéralogistes, que le minéral ne se trouvoit aux Chalanches que par nids & par rognons; ce qui pouvoit d'aurant plus s'accréditer, que l'on trouve assez souvent à la surface de la montagne de petites veines qui n'ont que quelques toises de longueur & de profondeur, qui fournissent la mine la plus riche & de l'argent natif, & qui rarissent avant qu'on soit parvenu à en ramasser quelques quintaux,

Vers l'intérieur de la montagne, les filons & couches minérales ont un peu plus de suite; ils n'y sont pas moins riches que vers le jour, mais ils sont moins nombreux; lorsqu'ils se perdent, il n'y a plus d'espérance de les retrouver; il faut alors tâcher d'en découvrir d'autres, & c'est ce qui oblige de faire, dans cette exploitation, plus d'ouvrages en recherches qu'on n'en fait pour l'extraction du minéral même.

Les filons & couches minérales disparaissent sous trois différentes circonstances: ou leur épaisseur diminue jusqu'à ce qu'il n'en reste plus de trace dans le rocher; ou ils sont coupés par une espèce de gros filons sauvages, composés de terre argilleuse & de morceaux arrondis de gneiss, qui pourroient être considérés comme des parties du rocher qui ont subi quelque altération; ou ils se perdent dans un rocher brisé & fracassé, dont les bancs n'observent aucune régularité, & qui sont entrecoupés en tous sens de fentes dont il y en a qui ont jusqu'à 1 pied & même plus d'ouverture en largeur, & plusieurs toises en longueur & en hauteur. De quelque côté qu'on ait poussé les travaux au-delà de ces points où les filons disparaissent, on n'a jamais pu en retrouver des traces.

Les gîtes de minéral d'argent, qui sont en assez grand nombre dans la montagne des Chalanches, se trouvent tous dans un district qui a environ 300 toises de longueur & 250 toises de largeur. Quoique ces gîtes soient assez près les uns des autres, il n'y en a cependant que peu qui se joignent ou se croisent; ils sont, pour la plupart, séparés les uns des autres, & pour ainsi dire isolés dans le rocher. Quelque attentif qu'on soit, on ne peut rien découvrir dans cette montagne qui puisse indiquer l'existence d'un filon principal duquel les autres émaneroient, comme les branches d'un arbre de leur tronc. On n'a point trouvé jusqu'à présent de filons nobles plus avant dans la montagne que 100 toises en ligne horizontale depuis le jour.

Rien de si bizarre & de si irrégulier que les filons & couches minérales des Chalanches dans leur direction & leur inclinaison. Il est très-rare qu'un filon conserve la même direction & la même inclinaison dans une étendue de 6 à 8 toises; ils se jettent tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. Les couches minérales y sont un peu plus constantes que les filons, parce qu'elles suivent les bancs de rocher qui les renferment, au lieu que les filons les coupent. Il y a autant de différences dans la direction des filons des Chalanches, qu'il y a de divisions sur la boussole du mineur, & leur inclinaison varie depuis 5 jusqu'à 70 degrés. Cependant les couches minérales qui se maintiennent le mieux, sont celles qui ont leur direction du sud au nord, & dont l'inclinaison est occidentale; & les filons qui se soutiennent le plus sont ceux qui ont la même direction, mais dont l'inclinaison est orientale.

L'ochre martiale constitue la majeure partie des filons d'Allemont, qui ont depuis 1 jusqu'à 12 pouces d'épaisseur. C'est cette ochre & les pyrites

martiales qui sont répandues dans le rocher où ces filons existent, qui me font penser que ces différents gres de minerai n'étoient autrefois que des filons de pyrites martiales, dont la décomposition a produit cette ochre. La Nature nous offre fréquemment des preuves de cette manière d'opérer, & je crois que cette opinion est une de celles que les Minéralogistes ont généralement adoptées.

Une moindre partie de nos filons est composée de spath calcaire; & ce qu'il y a de singulier, c'est que, dans l'intérieur des Chalanches, & principalement dans le voisinage des filons, le gneiss est entrecoupé de parties calcaires qu'on découvre assez facilement par les acides; propriété que le gneiss n'a pas à la superficie de la montagne. Ces particules calcaires se font-elles infiltrées dans cette pierre dans le temps que la mer couvroit encore ce canton, ou la Nature transformeroit-elle aussi dans cette circonstance une espèce de pierre en une autre?

Le schorl vert sert aussi quelquefois de gangue aux filons riches en minerai d'argent: on trouve même de temps à autre ce métal natif dans le schorl.

Enfin, l'asbeste & l'amiant font la dernière variété de nos gangues. Lorsqu'on rencontre dans les travaux de recherche des veines composées de l'une ou de l'autre de ces quatre différentes substances, on peut concevoir l'espérance de découvrir du minerai; mais le succès n'y répond pas toujours. Les filons qui consistent en une terre argileuse grisâtre, sont ceux qui encouragent le moins le mineur.

Long-temps on a été dans la persuasion que, quand les filons commençoient à donner de l'asbeste, le minerai cesseroit incessamment. Des observations trop légèrement faites avoient donné lieu à cette erreur, & je puis assurer & prouver que la gangue d'asbeste n'est point du tout incompatible aux Chalanches, ni avec le minerai riche, ni même avec l'argent natif ou vierge. Je possède des échantillons dans ce genre qui sont démonstratifs.

Si la direction, l'inclinaison & l'étendue des filons de cette exploitation sont bizarres, leurs produits ne le sont pas moins. Il arrive assez souvent, en les poursuivant, qu'on découvre des rognons extrêmement riches, & qu'à 1 pied plus loin il n'y a que de la mine d'une médiocre valeur. Un essai d'un filon nouvellement découvert, contenant 60 à 80 marcs d'argent au quintal, ne donne pas plus d'espérance que s'il n'en contenoit qu'un seul marc: car on fait, par l'expérience journalière, que ces filons ne se maintiennent pas dans l'étendue d'une toise dans le même état.

La Nature a favorisé l'exploitation de la mine d'Allemont en plusieurs points: 1°. le rocher n'y est pas extrêmement dur, & la montagne paroissant avoir essuyé un ébranlement qui y a occasionné des fentes & des crevasses innombrables, le mineur peut en tirer parti. Ce rocher est tres-

facile à extraire, à l'exception des endroits où il paroît être encore dans son intégrité primitive; en conséquence, les ouvrages de recherche avancent beaucoup en peu de temps, & les découvertes se font avec moins de difficultés que si le rocher étoit plus dur, quoiqu'il soit assez solide pour pouvoir être soutenu avec peu de charpente, d'autant plus que la majeure partie consiste en gros blocs: 2°. la pente de la montagne étant très-rapide dans la partie des mines, & les filons s'y trouvant assez près de la surface, le transport des déblais n'est pas très-coûteux, sur-tout quand on a soin de faciliter convenablement les travaux dans différentes profondeurs par des galeries; ce qui n'est pas difficile, par la raison qu'on vient d'alléguer; 3°. les frais de transport & de fonte y sont moins considérables qu'ailleurs, parce que le minerai est très-riche à proportion de sa quantité; qu'il est mêlé d'une trop petite portion de soufre & d'arsenic, pour que ces parties puissent être nuisibles à la fonte, de manière qu'on peut se passer de le griller; 4°. les ouvrages qui se font en puits ne sont jamais incommodés par les eaux; car à fur & mesure que les eaux de pluie & de neige s'infiltrerent, elles se perdent dans les crevasses du rocher: quand il ne pleut pas, il n'y a d'autre eau sur & dans cette montagne, qu'une très-petite source que j'ai découverte dans une galerie à 160 toises de la surface. Les ruisseaux intarissables que M. de Montigny annonçoit être proches des Chalanches (voyez les *Anciens Minéralogistes de la France*), sont sans doute ceux qui servent à la Fonderie d'Allemont. Les sources de ces ruisseaux ne sont, à la vérité, éloignées des fosses des Chalanches que d'environ une demi-lieue; mais on n'a cependant pu en tirer partie qu'au Village d'Allemont, distant de ces fosses de deux lieues de chemin au moins.

Si la mine d'Allemont a ses avantages, elle a tout autant d'inconvéniens. Le premier est le peu d'étendue des filons, & leur disparition totale; le second est le changement continuel qu'ils essuient dans leur richesse, ce qui fait qu'il est impossible de déterminer d'avance quelque chose de positif sur leur produit, pas même pour un espace de temps très-court; le troisième est occasionné par le local, cette mine étant située à une hauteur considérable sur une montagne escarpée au-dessus de la région où les bois croissent; elle est éloignée de toute habitation: on n'y parvient qu'à travers des précipices & par des chemins horribles, & on n'y monte qu'à force de dépenses, à dos de mulet ou d'hommes, tous les matériaux nécessaires à l'exploitation, comme le fer, la poudre, l'huile, le bois d'étai, celui de chauffage pour les Mineurs: on est obligé d'y loger ces Ouvriers, qui, lorsqu'ils en descendent pour entendre la messe les jours de Fête en hiver; ont toutes les peines du monde pour y remonter; car il faut souvent qu'ils se frayent un chemin à travers 4 & 5 pieds de neige, en allant d'Allemont à la mine, trajet qui exige ordinairement trois heures en été. Enfin, le quatrième inconvénient est, que les filons des Chalanches

lanches ne renferment pas eux-mêmes la mine de plomb nécessaire à la fonte du minéral d'argent, & qu'il faut faire venir cette matière des montagnes de la Grave, qui sont éloignées d'Allemont d'une journée, & dont les filons, qui se trouvent sous les glacières, ne peuvent être travaillés que pendant trois à quatre mois par an.

Les productions des filons des Chalanches sont très-variées. J'ai déjà observé que j'ai découvert un indice d'or dans une pyrite cuivreuse, prise à environ 150 toises du jour. La majeure partie du minéral d'argent consiste en une terre ferrugineuse.

L'argent se trouve, aux Chalanches, natif en filets contournés, & détachés ou réunis en forme de peloton & en lames, dans différentes gangues. Le spath calcaire en est souvent pénétré, & plus souvent l'argent vierge y est niché dans des cavités avec un mulm noir ou mine d'argent noire en poussière, qui provient probablement de la décomposition des mines d'argent vitreuses, rouges & grises. Cette dernière espèce de mine a été improprement nommée mine d'argent volcanisée. Quelques-uns des échantillons de spath calcaire pénétrés d'argent natif, étoient accompagnés de cinabre. L'argent en masse solide, dépouillé de toute gangue & de tout autre minéral, & propre à faire des expériences, est assez rare. Je n'en ai trouvé que deux fois des petits morceaux que j'ai essayés, dont l'un étoit au titre de 8 deniers 18 grains, & l'autre à celui de 11 deniers 16 grains. Quelle est donc la matière qui étoit combinée avec cet argent? Je l'ignore. La rareté des échantillons purs ne m'a pas permis jusqu'à présent de continuer mes recherches. Dans un échantillon très-rare, tiré des fosses des Chalanches, on voit de l'argent natif qui a pris la forme striée, ou qui a reçu l'impression du schorl vert prismatique strié, sur & entre lequel il se trouve niché.

Une seule fois, j'ai découvert dans cette exploitation de la mine d'argent cornée cubique, couleur de foie dans une mine de cobalt terreuse, où elle étoit accompagnée de parcelles de mines d'argent rouge & entourée d'argent natif.

Les mines d'argent vitreuses, rouges & grises n'y abondent pas. Ce n'est que de temps à autre que les filons en donnent. C'est avec la première de ces mines que je suis parvenu à produire des échantillons magnifiques d'argent capillaire, par le moyen d'une chaleur médiocre, incapable d'altérer la gangue, quand elle n'est pas trop ferrugineuse. Les filets qui ont quelquefois 1 pouce & plus de longueur, sortent de l'intérieur de ladite mine, & se développent à sa surface comme les végétaux s'élèvent au-dessus du sol de la terre qui les renferme; observation qu'avoit déjà faite M. Henckel, & dont la réalité ne sauroit être révoquée en doute, malgré l'opinion de quelques Minéralogistes, qui ont attribué la formation artificielle de l'argent capillaire à une juxtaposition.

La mine d'argent vitreuse ne perd point dans cette opération le brillant

métallique dans sa cassure, & on n'aperçoit aucune altération à sa surface. La perte de poids qui résulte de cette opération, & qui provient du soufre qui s'évapore, n'est rien en comparaison du poids des filers d'argent vierge qu'on produit. Ainsi, il ne se dégage qu'une très-petite quantité de soufre. Il ne paroît donc pas que l'effet de cette jolie expérience soit dû à la sublimation de ce minéralisateur, qui entraîneroit avec lui l'argent hors de sa mine, & le déposeroit à sa surface.

Ne pourroit-on pas admettre, avec assez de vraisemblance, que la Nature dégage dans les mines l'argent capillaire natif de la mine vitreuse par un semblable procédé, moyennant la chaleur produite par l'inflammation spontanée des pyrites, par celle de l'air inflammable, ou peut-être par des étincelles ou des courants de fluide électrique?

La mine d'argent rouge est quelquefois renfermée dans de l'asbeste, & la mine d'argent grise dans du schorl vert. Cette dernière contient depuis 20 jusqu'à 40 marcs d'argent au quintal. La première n'est jamais transparente, & je n'ai vu ni l'une ni l'autre cristallisée. En général, les cristallisations de minerais & des métaux sont extrêmement rares aux Chalanches.

Il ne s'y trouve que peu d'échantillons de mine de cuivre jaune & de mine de plomb en galène: la dernière donne un marc & quelques onces d'argent au quintal.

La mine d'Allemont jouit d'une grande réputation parmi les Minéralogistes & Amateurs, à cause de ses beaux morceaux de mine de cobalt terreuse, dont quelques espèces sont connues sous le nom de mine d'argent merde-d'oise. La mine de cobalt ne s'y présente qu'accidentellement & par échantillons; jamais elle ne constitue des filons un peu suivis; elle s'y trouve ordinairement parmi le minerai ferrugineux, quand il est bien riche en argent, & alors elle contient beaucoup de ce dernier métal, soit à l'état natif, soit minéralisé. La mine de cobalt grise arsenicale est la seule de nos mines qui soit pauvre en argent, & qu'on pourroit employer avec avantage à la fabrication du saffre ou de l'azur; mais elle est encore plus rare que les autres espèces. On tombera toujours dans l'erreur, en jugeant l'exploitation d'Allemont d'après les morceaux de cabinet, & en croyant que le cobalt y abonde. Sur cent quintaux de mine d'argent qu'on y extrait, il y a à peine vingt livres de cobalt de l'espèce dont je viens de parler; ce qui est bien différent de l'assertion qu'on a voulu me prêter, que sur cent livres de minerai d'argent, il y avoit vingt livres de cobalt. Sans doute si ce métal s'y trouvoit dans une semblable proportion, je conseillerois sur-le-champ d'établir une Fabrique de saffre à Allemont.

On a trouvé aux Chalanches presque toutes les espèces de mines de cobalt. La plus remarquable est celle que l'on connoît sous le nom de mine de cobalt noire ou vitreuse, & que des personnes peu familiarisées avec la Nomenclature des Minéralogistes classiques, ont nommée mine d'argent

bitumineuse; elle est souvent traversée par des lames d'argent, & contient depuis 20 jusqu'à 80 marcs de ce métal au quintal, lors même qu'il est impossible d'y appercevoir, avec la meilleure loupe, la moindre particule d'argent natif.

Les autres espèces de mine de cobalt terreuse sont plus ou moins riches, & remplies de filets d'argent capillaires; il y en a même qui donnent à l'essai 72 marcs d'argent par quintal, dans lesquels on ne découvre, même à l'œil armé, aucun vestige de ce métal natif. J'ai aussi trouvé du cobalt gris noirâtre avec des parcelles de mine d'argent rouge dans une gangue de schorl vert; & dans le Kupfer-Nickel, j'ai trouvé, comme M. Sage, un indice d'or.

Une production minérale des filons des Chalanches, qui a encore augmenté la renommée de cette mine, est le régul. d'antimoine natif arsenical, dont M. l'Abbé Mongez le jeune & M. Sage nous ont donné l'analyse dans le Journal de Physique au mois de Juillet dernier. Cette mine d'antimoine arsenicale est souvent accompagnée de mine d'antimoine rouge, grise & blanche, cristallisées en aiguilles concentriques, & quelquefois de mine de cobalt grise; il ne s'en est trouvé qu'environ deux quintaux à deux différents endroits de la superficie de la montagne, distants l'un de l'autre de 160 toises, n'y ayant aucun filon qui en donne actuellement; & étant incertain d'en rencontrer encore, elle deviendra très-rare par la suite.

Voilà, en abrégé, les principales remarques qu'on peut faire sur la montagne des Chalanches, & sur ses gîtes de minéral.

L E T T R E

D E M. S C H R E I B E R

A M. L'ABBÉ MONGEZ LE JEUNE, à Paris le 18 Avril 1784.

A P R È S vous avoir remis, Monsieur, mes observations sur la montagne des Chalanches, & sur les gîtes de minéral qu'elle renferme, j'ai lu, avec le plus grand plaisir, l'aperçu sur la Minéralogie du Dauphiné de M. de Bournon, inféré dans le Cahier de votre Journal de Physique du mois de Mars; il porte l'empreinte d'un Minéralogiste éclairé. Vous m'avez observé, Monsieur, que nous n'étions pas parfaitement d'accord sur tous les points. Ce défaut de concordance vient de ce que

M. de Bournon n'a pas été à portée, comme moi, d'examiner à loisir les montagnes de l'Oisans, de Vizille, d'Articolle, de Vaunavey, &c., & les gîtes de minerai qui s'y trouvent. Je connois ce Naturaliste, & son zèle pour tout ce qui peut contribuer au progrès des Sciences; il m'honore de sa correspondance, & m'aide de ses lumières dans la Crystallographie. Je me flatte qu'il ne trouvera pas mauvais que je cherche à rectifier quelques erreurs qui se sont glissées dans son excellent Mémoire.

La chaîne de montagne, entre Vizille & Allevard, dans la longueur de huit à dix lieues, est composée de granit, de gneiss, & d'autres espèces de pierres qu'on nomme primitives; ce n'est que du côté de la vallée de Grévaudan qu'il y a des montagnes calcaires, ou de seconde formation, adossées aux montagnes primitives, qui ont plus ou moins d'élévation; de l'autre côté, au pied de la montagne des Chalanches, près du Village d'Allemont, on trouve aussi de petites côtes de schiste & d'ardoise calcaire: mais le noyau de cette chaîne, dans lequel existent les mines de fer de Vizille, de Vaunavey, d'Articolle, d'Allevard, & la mine d'argent d'Allemont, est constamment une roche primitive. Les mines de fer qu'on extrait dans les environs de ces endroits, de même que la mine d'argent aux Chalanches, ne se trouvent point par amas, mais par filons très-bien encaissés, moins souvent par couches; ce qui fait douter que l'intérieur de ladite chaîne de montagne consiste totalement en mine de fer.

Selon les cartes de la France, faites par ordre du Roi, & dressées par M. Cassini, les mines de fer d'Articolle sont éloignées des Chalanches d'environ 4000 toises, celles de Vaunavey de 7000, & celles de Vizille de 8 à 9000 toises. Elles ne peuvent donc avoir aucune connexion avec la mine d'argent d'Allemont, encore moins celles d'Allevard, qui en sont écartées d'environ 12 à 15000 toises. Cet éloignement fait voir que la mine de cuivre grise qu'on rencontre de temps à autre dans les fosses d'Allevard, ne sauroit venir à l'appui du système de M. de Bournon, sur les filons des Chalanches, & sur la formation du minerai d'argent, qu'il fait dériver de la décomposition des mines de cuivre grises. Ce système indique le génie de son Auteur, qui embrasse à la-fois tout: mais si, en communiquant à ce Naturaliste des échantillons de cette mine, on lui eût dit que ce n'étoit qu'accidentellement qu'on en rencontroit, & s'il eût pu savoir qu'elle ne rendoit jamais plus que 2 à 3 onces d'argent au quintal, il auroit peut-être douté de la réalité de ce système, d'autant plus que, dans les mines des Chalanches, on ne trouve presque pas de trace de cuivre; que la mine de cuivre grise est très-rare dans les filons de Vizille, & que dans le minerai de fer d'Articolle & de Vaunavey, on peut à peine en appercevoir un vestige.

La mine d'argent des Chalanches se trouve effectivement souvent dans l'ochre martiale; mais l'argent natif y est très-rare dans cette substance; & à la mine d'or de la Gardette, il y a très-peu d'ochre martiale, à pro-

portion de la gangue, qui n'est qu'un quartz tant soit peu coloré par le fer. On peut en dire autant des pyrites martiales & cuivreuses; vous pouvez en juger vous-même, puisque dans 17 toises d'excavation faites sur le filon, on n'en a pas pu ramasser deux quintaux. Je dois vous dire à cette occasion, Monsieur, que la mine d'or de la Gardette a été ouverte dans le mois de Juin 1781; qu'elle a été véritablement exploitée en grand, puisqu'on y a employé, pendant un certain temps, douze Mineurs & un Maître Mineur, & qu'elle a rendu des échantillons très-riches en or natif; mais il est vrai que la petite quantité d'or natif qu'elle a fourni n'a pas encore permis de faire un établissement en grand pour l'extraction de ce métal & de son minerai.

J'ai cru rendre service, Monsieur, aux Amateurs d'Histoire Naturelle, en engageant l'Administration de *Monsieur*, d'imiter ce qui se pratique chez l'Empereur & chez l'Electeur de Saxe, en m'autorisant de vendre ces échantillons instructifs pour leur valeur intrinsèque, pour en verser le produit dans la caisse de la Fabrique.

M. de Bournon parle de deux variétés de mine de fer micacée grise, magnétique. Je crois lui faire plaisir, en indiquant les lieux où je les ai découvertes: l'une se trouve près du rivier d'Allemont, & l'autre sur la montagne du Villard-d'Arène. La première se présente communément en masse solide d'un gris noir, & l'autre en feuilles, qui ont peu d'adhérence entr'elles. Il y a des échantillons qui sont plus magnétiques les uns que les autres.

J'ai aussi découvert sur la dernière de ces montagnes des indices de cobalt en fleurs, & minéralisé par l'arsenic sans argent, entremêlé de galène, & la pyrite arsenicale sulfureuse, appelée pyrite d'orpiment, dont M. de l'Isle parle dans sa savante Crystallographie, tom. III, pag. 32. J'ignore si, jusqu'à présent, la Suède a été son seul pays natal, ou si l'on en a déjà trouvé en France.

Je suis, &c.

(La réponse de M. de Bournon paraîtra le mois prochain.)

MACHINE A DESSINER,

De l'invention de M. HETTLINGER, Membre de plusieurs Académies, Inspecteur Général des Mines de Navarre.

TOUT le monde connoît la manière de dessiner les objets qui viennent se représenter dans la chambre obscure, & les difficultés qui se rencontrent pour obtenir un dessin ferme & correct. La machine que je vais dé-

critre, renferme tous les agréments de la chambre obscure, sans en avoir les inconvénients; c'est la nature que l'on peut calquer, sans être Peintre; & si cette invention est agréable aux personnes qui n'ont point fait une étude particulière de la Peinture, je crois qu'elle peut être d'une véritable utilité aux gens de l'Art eux-mêmes.

Description de la Machine.

Deux glaces plates, bien unies, bien transparentes, assujetties dans deux châssis de bois où soient des feuillures de l'épaisseur des glaces, pour que l'un des côtés de ces châssis & la glace forment des surfaces unies.

Au haut d'un de ces châssis, & au milieu de la largeur, sera pratiqué un trou rond fait obliquement, destiné à recevoir une cheville de bois, qui doit faire avec la glace un angle aigu, que la vue du Dessinateur doit déterminer.

Cette cheville, longue d'environ 1 pied, sera plus mince du côté qui doit entrer dans le trou; elle aura à cette extrémité 4 à 5 lignes de diamètre, & à l'autre une espèce de bourlet d'1 pouce de diamètre, garni de drap ou autre étoffe, mais fortement, de manière à ne point céder à la pression du front, qui doit reposer dessus.

Il faut en outre 1 pied quelconque, qui puisse entretenir les châssis dans une position verticale, & que ces châssis puissent être posés à volonté & ôtés de même, ou du moins l'un d'eux; il faut en outre qu'ils puissent être à une petite distance l'un de l'autre, c'est-à-dire, qu'entre les deux glaces, il reste un intervalle d'un pouce environ, & qu'ils soient bien assujettis ensemble; ce qu'on peut faire au moyen de petits crochets & de pitons.

Quant au pied solide, on peut le faire de plusieurs façons; mais le premier qui fut fait, consistoit en deux segments de cercles, séparés entr'eux de la largeur du châssis, & rejoints par deux traverses tangentés, qui alloient d'une circonférence à l'autre.

Dans l'intérieur du parallélogramme qui résulte de cet assemblage, étoient de petits liteaux de bois cloués contre les faces du segment de cercle; ce qui formoit deux coulisses nécessaires à l'introduction des châssis dans lesquels sont les glaces.

Usage de la Machine à dessiner.

On ajuste l'un des châssis verticalement dans son pied, en l'introduisant dans une des coulisses: on introduit la cheville dans le trou qui est au haut du châssis, & on pose cet attirail sur une table élevée, où l'on s'assoit sur un siège qui ait peu de hauteur; de manière que, regardant à travers la glace transparente l'objet qu'on veut dessiner, il vienne se présenter dans l'étendue de cette glace, & qu'ayant le front posé sur la cheville & un œil fermé, on voie à son aise ce même objet; il faut en outre que la

tête de la cheville ne soit pas trop éloignée de la glace, afin qu'on puisse, en étendant le bras, & appuyant le coude sur la table, tracer sur le verre l'objet qui se représente à l'œil; pour cet effet, une distance d'environ 1 pied de la tête de la cheville à la glace, & que cette tête vienne aboutir au niveau du milieu de la glace doit suffire à quelqu'un qui a une vue ordinaire.

Il faut, au reste, chercher le point qui réunit la commodité du Dessinateur, & la perspective la plus claire. On peut avoir plusieurs chevilles de différentes longueurs, pour chercher ce point favorable; elles seront d'1 pied à 1 pied 3 ou 4 pouces de longueur.

La manière de tracer l'objet renfermé dans cette glace ou verre bien blanc, consiste à avoir des crayons qui puissent marquer sur le verre, & le favon ou le suif peuvent également convenir; quant au suif, il n'a pas besoin d'être taillé: on l'approche du feu, on lui fait former une goutte qui marque bien & long-temps; mais le favon est plus propre, & se taille comme on veut.

La tête étant donc appuyée sur la cheville, & ayant fermé un œil, on suit exactement les principaux traits que l'on aperçoit avec la plus grande clarté; & dès qu'un seul point a été marqué, il sert de recordement pour tracer les autres: car on peut toujours, quelque mouvement que la tête soit dans le cas de faire; on peut, dis-je, recorder la ligne tracée avec celle qui se représente, & se remettre ainsi dans sa première position; & par la même raison, on n'a pas besoin d'une longue application, quelque compliqué que soit le dessin qu'on veut faire, puisqu'on peut quitter & reprendre son ouvrage à volonté, sans le moindre inconvénient, pourvu que ni l'objet à dessiner, ni la machine, n'aient été dérangés. Au reste, on peut, en un très petit espace de temps, dessiner à gros traits des paysages très-étendus & fort diversifiés dans les plus justes proportions de la perspective.

On peut aussi dessiner de même, & très-prompement des figures; mais il est nécessaire d'avoir quelques principes de peinture, pour attraper la ressemblance, qui, comme l'on sait, dépend plus de traits justement saisis, que des formes de la figure; mais on réussira avec agrément à saisir des attitudes, enfin à dessiner tout ce que l'on voudra mettre derrière le verre, à telle distance où la vue pourra porter. La seule attention à faire, c'est que les objets qu'on veut dessiner de très-près, s'ils ont une forme solide, ne paroissent plus s'éloigner dans les proportions de la perspective. Un homme, par exemple, qu'on peindroit à demi-tourne, auroit le second bras infiniment plus petit que le premier. Ainsi, on ne peut dessiner à peu de distance que des objets qui soient sur une même ligne également distante du verre; mais ce petit inconvénient, aisé à réparer à la vue, n'existe plus à une certaine distance.

Jusqu'à présent je n'ai parlé que de l'usage de la première glace, &

c'est après avoir dessiné dessus l'objet à représenter, qu'on se sert de la seconde pour pouvoir rapporter ce dessin sur le papier ; en conséquence, on place la seconde glace enchâssée dans la coulisse qui lui est destinée, à 1 pouce de-là : on l'y assujettit avec les crochets & les pitons qui vont d'une glace à l'autre ; & couvrant un des côtés de cette seconde glace d'un papier blanc bien tendu, & fermant les volets de la chambre, on pose une lumière à une distance quelconque derrière ces glaces, de manière que l'objet vienne se représenter sur le papier, & l'on en suit les traits avec un crayon ordinaire ; & si l'on voit quelque chose à rectifier ou ajouter, on peut le faire par la comparaison du dessin avec l'objet qu'on a cherché à représenter.

On peut, à la place de cette seconde glace, se servir avantageusement d'un pentographe dont on aura dévissé deux roulettes ; mais il faut alors un attirail que n'exige pas la simple apposition de la seconde glace.

On pourroit rendre cette machine très-portative, en ajoutant une boîte où toutes les parties seroient renfermées, & faisant un pied qui pût s'allonger ou se raccourcir au besoin : mais mon but a été de faire connoître une machine aussi simple que commode & fort ingénieuse, qui fait partie des agréables, intéressantes & nombreuses découvertes de son Auteur.

DES NUAGES PARASITES,

Par M. DU CARLA.

I. **D**ANS mon Mémoire *sur le Feu souterrain*, imprimé chez Prault, Libraire, quai des Augustins, à Paris, j'ai tâché d'établir, que les 10 degrés constamment observés dans les caves, dans les grottes, dans les mines profondes, étoient également constants sous les glaciers de tous les climats de latitude & de niveau ; & dans mon Mémoire *sur le Feu complet*, actuellement sous-presse, je donne les causes qui me paroissent produire cette permanence universelle : j'y fais voir que l'air beaucoup plus froid sur les montagnes plus hautes, l'est beaucoup moins que dans les mêmes latitude & niveau, mais loin des montagnes ; & pour ne pas abuser de l'espace qu'on m'accorde ici, je prie le Lecteur de voir dans ce Mémoire jusqu'à quel point je suis ou ne suis pas fondé dans ce principe qui va me servir de base. Il s'imprime chez Moutard, rue des Mathurins, à Paris, & fait
partie

partie du Recueil que le Musée de Paris se propose de donner au Public sur les Sciences, les Belles-Lettres & les Arts.

II. Puisque la chaleur est constamment à 10 degrés dans tous les souterrains, & sous les glaciers même du tropique & du pôle, tandis que l'air ambiant est habituellement à — 10 degrés, & quelquefois à — 60 degrés, la tendance de toute chaleur à l'équilibre la fait donc sortir de dessous les terres & les glaces où elle réside, pour se répandre dans cet air qui en est excessivement avide. Elle sort avec une vitesse déterminée par une distance de 20 degrés ou de 70 degrés à l'équilibre, c'est-à-dire, très-vîte, & le principe qui fournit les 10 degrés constants des caves, répare sans cesse cette déperdition, puisque ces 10 degrés sont constants. Ainsi, toute montagne dont l'air ambiant a moins de 10 degrés, est un corps qui se refroidit par la surface, tandis qu'il est continuellement réchauffé par la base.

III. Cette émanation du feu terrestre, plus forte sur les montagnes plus hautes ou plus voisines du pôle, est une chose qui me paroît aussi nouvelle que certaine. Si l'on me demande où est le magasin de ce feu; par quel canal ce magasin le restitue à la terre? je puis répondre que je l'ignore, sans infirmer les conséquences du fait; tout comme j'ignore ce qui rend au soleil les torrents de feu qu'il projette vers l'infini, sans pouvoir me dissimuler cette projection. Le feu terrestre est un fait qu'on trouve le même, & par-tout & toujours: sa manière d'être est à-peu-près 10 degrés, parce que les variétés des saisons, des niveaux, des latitudes & des autres circonstances extérieures, ne pénètrent point jusqu'aux profondeurs qu'il habite; en sorte que plusieurs glaciers épais de 20 toises, ayant ces 10 deg. à leur base, tandis que leur face extérieure est à — 80 degrés, la température de cette base & de cette surface diffèrent de 90 degrés, autant par conséquent que l'été de Mosambique & l'hiver des Lapons. Ces deux températures simultanées ne sont séparées que par une distance de 20 toises. Cet été perpétuel, ce feu de 10 degrés est sous le glacier, selon ou malgré nos raisonnements: il pénètre donc cette glace, pour l'exhaler dans l'air, & y chercher l'équilibre avec l'impétuosité résultante d'une différence de 90 degrés. N'importe comment ce feu saillant se répare sous le glacier; il suffit de savoir qu'on l'y trouve toujours: fouillez donc sous ces glaces, & vous pourrez dire, la seule chose qui nous importe en ce moment: *il y est. Il en sort donc* pour chercher l'équilibre, & d'autant plus vite, que cet équilibre est plus éloigné. C'est donc un fleuve de feu qui sort toujours des montagnes, quand leur air est moins que 10 degrés, efflue dont l'impétuosité s'accroît avec la froidure de l'atmosphère, puisque la chaleur qui réside sous les glaciers est invariable. Voyez-en les preuves de droit & de fait dans mon Mémoire sur le *Feu complet*.

IV. Or, ce feu s'exhalant plus vite hors des montagnes plus hautes, puisqu'il est le même pour toutes, supposons un sommet haut de 1000 toises,

sur lequel la température moyenne est 0 deg. , & dans la même latitude, un sommet haut de 3000 toises, dont l'air a pour moyenne — 30 degrés: le feu sort du petit avec une vitesse déterminée par une différence de 10 degrés entre l'air extérieur & le feu souterrain. Ce même feu sort du haut sommet avec une vitesse déterminée par une différence de 40 degrés: donc ce feu s'exhale quatre fois plus vite du grand sommet que du petit.

V. Ce théorème est le résultat de tout ce que j'ai établi dans les deux Mémoires cités, & la seconde base de celui-ci; il est la transition de la cause à l'effet, l'objet sur lequel doit se réunir toute l'attention du Lecteur.

VI. J'ajoute une autre considération, pour montrer que l'exhalation calorifique est plus forte sur les montagnes plus élevées, c'est que le feu court plus abondamment à l'équilibre, à mesure qu'il a plus d'issues. Or, chaque pore extérieur des montagnes est une issue, & le nombre des pores est proportionnel à la surface d'un local dont la base est donnée: mais une montagne plus haute sur une base donnée a plus de surface; donc elle exhale plus de feu.

VII. Les montagnes les plus bizarrement excavées, élanquées, hideuses, ont le plus de surface; car plus elles sont hideuses, plus elles ont de surface. Ainsi, les hauteurs qui ont le plus de vallées, les vallées les plus profondes, les plus étroites, exhaleront le plus de feu dans la latitude & le niveau donnés, quand leur air aura moins de 10 deg.

VIII. Pour se rendre sensible ces deux paragraphes, il suffit de se rappeler, par exemple, qu'un millier de fer rougi perdra plus lentement sa chaleur, s'il est sphérique, c'est-à-dire, s'il a la moindre surface possible. Il se refroidira plutôt s'il est en cube; plutôt encore, si sa longueur contient dix fois sa largeur, & sa largeur dix fois son épaisseur, parce qu'il aura plus de surface. Il se refroidiroit plus vite encore, s'il étoit en gros fil d'archal tendu; & enfin, son plus prompt refroidissement seroit pour le cas où il seroit dispersé dans l'air en limaille imperceptible, parce qu'il présenteroit à ce milieu la plus grande surface qu'il peut acquérir. C'est le grand principe de Newton, que Martine veut rectifier en l'adoptant (*Diisert. sur la Chal.*, p. 82 & suiv.), qu'ont employé MM. Changeux & de la Folie, dans ce Journal, & qu'emploient tous les hommes dans les cas analogues.

IX. La terre peut être considérée comme un polyèdre d'un nombre infini de faces diverses, dont plusieurs portent des massifs pyramidaux, coniques, tenant de la parabole de la sphère, verticaux inclinés, confusément tassés, se pénétrant, se débordant, se dominant, couverts d'excavations de toute grandeur, figure, aspect, site, appelées gorges, vallons, vallées, ravins, abîmes; encadrées comme à l'infini les unes dans les autres, comme pour multiplier à l'infini les points de contingence entre

la terre & l'air, & rendre plus abondante l'émerſion du feu, quand la ſurface terreſtre eſt plus chaude que l'atmoſphère.

X. Ce feu de 10 degrés arrivant, naiſſant ou croiſſant, mais ſe trouvant toujours dans tous les ſommets, ſe propage donc dans l'air qui les entoure, & qui par conſéquent ſe trouve plus chaud qu'il ne le ſeroit ſans cette éruption perpétuelle; & cet air a, par exemple, — 40 degrés, tandis qu'un point quelconque de même latitude & niveau, mais éloigné de toute montagne, eſt à — 100 degrés. La montagne donne donc 60 deg. à l'air ambiant, qui nous paroît cependant très froid, à nous qui n'éprouvons guères de minimum inférieur à — 15 degrés, & l'air des hauts ſommets eſt donc exceſſivement froid, par rapport à l'air voiſin maritime: exceſſivement chaud, par rapport à l'air de même latitude & niveau, mais éloigné de toute montagne.

XI. Cet air repoſant ſur les montagnes ne peut être plus chaud que l'air éloigné des montagnes, ſans être en même temps rare & plus léger, ſans être continuellement ſoulevé par la maſſe entière de l'air qui l'environne lui-même, & qui, en vertu de ſa gravité ſpécifique, afluë vers la montagne par tous les rumbſ horizontaux comme vers un centre de concours, pour remplacer continuellement cet air ambiant qu'elle échauffe, rareſie, allège, à meſure qu'il arrive; en ſorte que cet air ne peut approcher la montagne ſans s'échauffer, ni s'échauffer ſans prendre ſon eſſor au zénith. La montagne eſt comme un fourneau toujours brûlant, toujours à 10 degrés dans un air toujours exceſſivement froid, & quelquefois juſqu'à — 80 deg. L'air monte donc autour de la montagne comme autour de nos fourneaux, comme au-deſſus de nos volcans (voyez dans ce Journal mon Mémoire ſur les Inondations Volcaniques, Août 1782), ou plutôt la montagne, dans un air inférieur à 10 degrés, eſt un véritable volcan toujours en éruption.

XII. Il faut bien diſtinguer, pour la ſuite de ce Mémoire, deux mouvements, horizontal & vertical de l'atmoſphère auprès de la montagne. Le mouvement vertical eſt produit par l'eſſlue igné de la montagne, qui échauffe, rareſie, allège l'air aſſis au-deſſus d'elle, & qui par conſéquent monte ſans ceſſe. Le mouvement horizontal eſt celui de l'atmoſphère entière, qui, plus froide, plus denſe & plus peſante, accourt par tous les rumbſ, vers la montagne, comme vers le centre d'un cercle, pour ſ'y échauffer, ſ'alléger, monter. Ainſi, toujours 0.

XIII. Cet air, contigu aux ſommités, venu toujours horizontalement, & ſ'en allant verticalement, produit le phénomène que j'ai pour unique but dans ce Mémoire. Avant d'entrer en matière, rappellons-nous que, 1°. toute montagne a toujours 10 degrés de feu; 2°. elle exhale ce feu avec une viſeſſe proportionnée à la froidure de l'air ambiant: donc, 3°. cette exhalation eſt plus vive ſur les montagnes ou plus hautes ou plus diſtantes de l'équateur: donc 4°. l'air de ces montagnes a plus d'excès

de chaleur sur l'air de même latitude & niveau, mais éloigné d'elle: donc 5°. cet air monte plus constamment & plus vite.

XIV. Cet air, qui monte sans cesse des hauts sommets, contient les parties hétérogènes dont il est imbu comme mensure, & qu'on nomme dissolution, ou comme milieu, & qu'on nomme vapeur vésiculaire. (Voy. mon Mémoire sur les Vents pluvieux, Décembre 1781). Cet air ne peut s'élever sans se refroidir; fait d'observation générale, & dont j'ai tenté la solution dans mon Mémoire sur le feu complet. Or, il ne peut se refroidir sans abandonner une portion de ces substances qui le saturaient ou le chargeoient. (Voyez mes Mémoires sur les Vents Pluvieux, sur les Inondations Volcaniques, & les autorités que j'y rapporte) Ainsi, ces substances hétérogènes qu'on abandonne un air refroidi, sont un véritable précipité chimique, appelé pluie, bruine, grêle, neige, frimas; &c.

XV. On avoit cru que l'air maritime à 15 degrés, & saturé, contenoit à peu près un riers d'eau, que M. de Saussure réduit à 10 grains par pied cube, à Genève, dans les températures moyennes; ce qui n'est qu'un soixante-douzième du total, ou un vingt-quatrième de ce qu'on avoit cru. Cette correction m'a paru juste; j'en donnerai les raisons, quand j'aurai publié tout le peu que j'ai fait sur les pluies. (Hygrométrie, pag. 268). Cet Auteur ajoute que la vapeur vésiculaire, qui est la substance des nuages ou brouillards, peut aller jusqu'au tiers de l'air respirable; ce que je crois devoir adopter provisoirement, pag. 269.

XVI. Cela posé, si l'air qui s'élève au-dessus des hauts sommets, doit, avant d'atteindre les bords de l'atmosphère, déposer toute sa charge, il versera sur ces montagnes environ 1 grain d'eau par pied cube, parce qu'étant froid & rare en partant, il ne contient guères plus, s'il est diaphane & saturé; mais s'il a son maximum de vapeurs vésiculaires, son précipité sera d'environ 200 grains d'eau par pied cube.

XVII. Nous pouvons donner provisoirement à cet air ascendant 1 pied de vitesse par seconde. C'est donc 200 grains d'eau par seconde qui tomberont sur chaque pied carré de la surface terrestre réduite à l'horizon, ce qui fera 9 pouces d'eau dans un jour: mais il faut observer que je suppose l'air aussi chargé qu'il peut l'être de vapeurs vésiculaires. Si cette vapeur est le neuvième de cet excès, cette pluie sera d'1 pouce par jour, ainsi des autres suppositions relatives à l'état des choses.

XVIII. Les nuées sont très-épaisses, & très-opiniâtres sur les hauts sommets, & par conséquent l'air y est fort souvent dans ce maximum que je suppose. Il n'est donc pas surprenant que les neiges y soient presque perpétuelles, & que les hautes montagnes deviennent ainsi le réservoir des fleuves; elles sont le réceptacle d'une distillation continue, dont le chapiteau est constamment fort refroidi, par des causes quelconques, mais que j'examinerai ailleurs. Ces vapeurs sans cesse criblées, résolues en eau & tombantes, sont ce que j'appelle *nuages parasites*, parce qu'elles affectent

les montagnes , plus fortement , & plus constamment les montagnes plus hautes. Pour mettre le Lecteur à portée de reconnoître par-tout ces nuages , le vais exposer les principaux caractères que j'y distingue.

XIX. Ces caractères ne sont presque jamais tous réunis dans les relations, parce que , 1°. certains en excluent d'autres ; 2°. tous ne sont pas également saillants dans la diversité des circonstances , de saison , d'aspect & de lieu ; 3°. le Spectateur n'ayant aucune idée de ce qu'ils signifient , n'ont observé ce phénomène que par les faces les moins éloignées de leur goût : & je crois devoir à une sorte de hasard , mais d'un hasard mis à profit par le génie observateur , les détails dans lesquels je vais entrer. Ainsi , ces caractères se trouvent dans chaque relation par deux , par trois , par quatre , quelquefois davantage. Plus elle en réunit , plus elle est propre à la vérification des principes ci-dessus.

XX. *Premier caractère.* Les nuages parasites sont situés vers une terre élevée , soit chaîne , soit sommet isolé ; ils sont plus forts & plus fixes à mesure qu'elle est plus bizarre , c'est à-dire , plus abondante en précipices plus profonds , en vallées très élevées , très-étroites ; en un mot , à mesure qu'elle a plus de surface. Les terres les plus élevées sont communément les plus bizarres , pour des raisons que j'étudierai dans mes *Vues sur la Géographie-Physique.*

XXI. *Second caractère.* Le nuage est souvent très-épais & très-vaste sur les grandes montagnes , tandis que les environs jouissent d'une sérénité parfaite. Des vents impétueux peuvent chasser le nuage à mesure qu'il s'y reproduit , tandis que le Spectateur est dans le calme ; car c'est un fait reconnu , sur lequel je m'étendrai beaucoup ailleurs , que les vents sont sans comparaison plus fréquents & plus forts sur les pays plus élevés.

XXII. *Troisième caractère.* Le nuage se met derrière la montagne , à l'abri du vent ; mais lorsque la montagne a peu d'épaisseur , & lorsque le vent est bizarre , le nuage est entièrement chassé de cet abri lui-même ; il y est presque toujours assez foible.

XXIII. *Quatrième caractère.* Le nuage , dans le calme , monte en rampant sur les flancs de la montagne , avec l'air qui le porte & l'entraîne ; mais lorsque le nuage est complet , il paroît stable , parce qu'il se répare au-dessous à mesure qu'il s'élève , que la vapeur dissoute se change en vapeur vésiculaire.

XXIV. *Cinquième caractère.* Dans le calme , les nuages éloignés de la montagne affluent horizontalement vers elle avec une vitesse accélérée , & par tous les rumbes.

XXV. *Sixième caractère.* Ce nuage , quand il naît au bas de la montagne , s'épaissit de plus en montant ; car l'affluence horizontale de tous les rumbes le poussant toujours vers elle , l'espace qu'il occupe se trouve toujours moindre , à mesure qu'il monte , puisque la montagne diminue à

mesure qu'elles s'élève. De plus, puisque l'air se refroidit en montant, une plus grande portion de son eau dissoute devient vapeur, & le nuage acquiert d'autant plus de masse.

XXVI. *Septième caractère.* Une montagne plus haute fournit plus de sources, des sources plus volumineuses; ce qui suppose plus de pluie, & par conséquent des nuages plus parasites.

XXVII. *Huitième caractère.* Ce nuage augmente avec le froid, & diminue avec le chaud de l'atmosphère; car le feu souterrain ne variant point, sort avec une vitesse proportionnée à la froidure de l'atmosphère qu'il réchauffe à proportion de cette vitesse émergente. L'air ambiant se trouve donc d'autant plus chaud, que l'air éloigné monte, se crible, & dépose l'eau qui constitue le brouillard. Lorsque l'air a plus que 10 degrés, plus de nuage parasite, puisque c'est l'air qui échauffe la montagne, au lieu d'en être échauffé; alors il devient plus dense qu'au loin, & descend donc bien loin de monter. Il peut donc être fort ferein, tandis que les plaines basses ont la pluie.

XXVIII. *Neuvième caractère.* L'air qui est, par exemple, à quelques lieues de la montagne, est souvent très ferein, tandis qu'à dix lieues de la montagne, & sur la montagne même, il est pluvieux; car nous avons reconnu que les nuages peu distants de la montagne, affluent vers elle au moins dans le calme. Or, le local d'où ils viennent sur elle est rendu ferein par leur départ. Ces montagnes sont comme le cloaque de leur horizon sensible, & n'influent point sur les régions éloignées.

XXIX. *Dixième caractère.* Les nuages sont plus tassés, plus continus, plus noirs, plus épais, à mesure qu'ils avoisinent la montagne; car la montagne étant leur centre de concours, ils occupent moins d'espace, quand ils sont plus près de ce centre. Ils s'accroissent donc en approchant.

XXX. *Onzième caractère.* Les nuages, poussés par un vent général dans une ligne qui avoisine la montagne, se dévient de cette route pour passer plus près d'elle; car ce vent n'empêche pas la tendance générale de l'air vers elle, pour aller y remplacer celui qui monte au zénith. Le mouvement de ces nuages est donc composé de celui que leur imprime le vent, & de celui que leur communique la montagne, & ils en décrivent la direction résultante. Quand le vent général est foible, & que les nuages passent fort près de la montagne, ils s'y fixent.

XXXI. *Douzième caractère.* Ces nuages, poussés près de la montagne, par un vent général, sont plus rapides à mesure qu'ils s'approchent d'elle, autant qu'ils sont plus lents en s'éloignant ensuite, ainsi qu'un pendule à l'égard de la verticale; car la même tendance qui les accélère avant, les retarde ensuite.

XXXII. *Treizième caractère.* Souvent le nuage naît sur la montagne même, ce qui désigne une sécrétion locale, une cause locale de cette sé-

création, une tendance de l'air au zénith. Ce fait est très-rare dans les plaines; les nuages y viennent ordinairement de la mer.

XXXIII. Ces trois caractères me paroissent résulter si nécessairement de tout ce qu'on fait en Météorologie, que je me crois dispensé de les appuyer sur l'autorité des Relations. Le fait est général; il affecte les hauts lieux comme pour se montrer davantage; il y est presque perpétuel, & son volume est énorme. Le vulgaire, cet Auteur de toutes les langues, le désigne par des termes génériques, toujours liés aux règles de l'étymologie. Les *Monts Pilate* sont des *Montes Pileati*, des montagnes coiffées; le nuage est un manteau, un habit; enfin, une espèce d'habillement, car il ressemble alternativement à presque tous ceux que nous connoissons. Pour désigner sa fonction de présage, on a construit des proverbes également sensés & burlesques, qui deviennent un dépôt traditionnel. Ma doctrine paroît donc prouvée pour tous ceux qui voudront reconnoître, dans les nuages parasites de leur horizon, les caractères que j'indique, & les autres qu'on pourra découvrir.

XXXIV. Cependant le volume, la persévérance & l'universalité du phénomène rempliroient imparfaitement le desir que j'ai de le montrer; si je me bornerois au développement des principes. Les applications, qui vont occuper le reste de ce Mémoire, familiariseront mes Lecteurs avec cet objet, qu'ils verront d'autant mieux quand il frappera leurs regards. (On verra les exemples dans les Cahiers suivans).

L E T T R E

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE;

Sur un Phénomène singulier du Brouillard de 1783.

MESSIEURS,

JE ne peux m'empêcher de vous marquer ma surprise, de ce que, dans les deux Mémoires de votre Cahier de Janvier, concernant la cause du brouillard de 1783, précédée du détail des différents phénomènes qui l'ont accompagné, leurs Auteurs & les Physiciens, dont ils ont recueilli les observations, n'aient fait aucune mention de la propriété phosphorique qu'il avoit.

Dans les derniers jours de Juin, & dans les premiers de Juillet, c'est-

à-dire , à la fin de la lunaison du premier mois, & au commencement de celle du suivant, temps où la lune ne répand aucune lumière, on appercevoit dans la nuit une clarté presque égale à celle qu'elle fournit dans son plein, lorsqu'elle est cachée par un ciel nuageux & couvert. Son degré d'intensité étoit telle, qu'on appercevoit, d'une manière très-distincte, les objets éloignés de près de 100 toises. Ce phénomène étoit apparent dans le cercle entier de l'horizon; il occupoit tout l'hémisphère céleste; il n'étoit pas momentané. Je l'ai fait appercevoir à plusieurs personnes, durant tout le temps de la tenue du brouillard.

Bien des gens seroient peut-être portés à attribuer cette propriété phosphorique à d'autres causes qu'à la nature de ces vapeurs; mais ils changeront de sentiment, lorsqu'ils sauront, 1^o. que ce n'étoit pas l'effet de quelques météores, puisque la clarté qu'ils répandent est de peu de durée, & qu'elle est locale, &c. &c.

2^o. Que cette lumière ne provenoit pas d'une aurore boréale, puisqu'aucun Observateur n'en a fait mention dans le temps, & que d'ailleurs la place qu'elles occupent dans le ciel est toujours du côté des pôles, tandis que le phénomène occupoit l'hémisphère entier, &c. &c.

3^o. Que ce ne pouvoit pas être l'effet de la durée du crépuscule. Une pareille clarté occupe seulement la partie du ciel d'où le soleil disparoit de notre horizon, & diminue d'intensité, &c. &c.

Elle est donc un effet de la nature du brouillard. En remontant aux causes qui produisent cette propriété; en se rappelant qu'il est peu de corps qui ne soient susceptibles de l'acquérir; en rassemblant quelques observations faites sur la nature de ces vapeurs, on est porté à la leur attribuer.

Voilà, Messieurs, l'observation que j'ai faite, & que je soumets, pour son degré d'utilité, à votre jugement; vous en ferez le cas qu'elle vous paroîtra mériter. Je l'ai cru utile, pour donner un plus grand jour sur la nature de ce phénomène singulier. Je me suis décidé à vous la communiquer.

Je suis, &c.

ROBERJOT, Curé de Saint-Veran en Mâconnois.



L E T T R E

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE,

*Sur l'usage de l'Ether vitriolique dans certaines maladies
des Chiens.*

MESSIEURS,

On trouve dans le Journal Encyclopédique du mois de Juillet 1783, tome V, première partie, pag. 156, une Lettre de M. le Marquis de Saint-Vincent, sur l'usage donné de l'éther vitriolique aux chevaux & aux bêtes à cornes atteints de coliques violentes. La dose qu'il a employée étoit de cinquante à soixante gouttes avec du sucre pilé, en faisant avaler par-dessus une certaine quantité d'eau pure. En consultant cette Lettre, on trouvera le moyen que l'Auteur a employé pour faire avaler le remède à ces animaux.

M. le Marquis de Saint-Vincent est le premier, que je sache, qui ait administré l'éther vitriolique aux animaux, & c'est à lui que je dois l'idée de l'avoir employé dans les maladies des chiens, quoique d'un caractère bien différent de la maladie des chevaux & des bêtes à cornes, pour laquelle M. le Marquis de Saint-Vincent l'a employé.

Au mois de Février dernier six levriers, cinq chiens courants & deux chiens d'arrêt appartenants à M. le Marquis de Myszkowski, furent atteints d'une maladie que les Chasseurs Polonois appellent *morve*. Cette maladie se manifesta d'abord par un éternuement, qui fut bientôt suivi d'un écoulement par les narines & par les yeux, d'une liqueur visqueuse & jaunâtre, accompagné d'une grande tristesse & d'un abattement qui ne leur permettoient plus de manger. Plusieurs personnes, tant Chasseurs qu'autres, ayant été consultées sur les moyens qu'il y auroit de procurer du soulagement à ces animaux souffrants, les uns conseillèrent de faire avaler à chacun, pendant trois jours consécutifs, une pinte de boisson avec moitié lait & moitié huile: on leur fit prendre ce remède, qui ne produisit aucun bon effet, puisque trois crevèrent le quatrième jour. Les autres conseillèrent de leur faire casser la tête à tous, & de les jeter dans la rivière, afin, disoient-ils, d'empêcher les chiens bien portans de les flairer, ni de les manger, & les préserver par ce moyen de la même maladie. Cette ma-

ladie étant une peste, & à laquelle il n'y a pas encore d'exemple qu'un seul chien ait échappé, malgré tous les remèdes qu'on eût employé.

J'avoue que la sentence de mort prononcée contre ces pauvres animaux, qui, par leurs cris plaintifs & leurs regards nonchalants, sembloient demander aux hommes qui les environnoient, un remède beaucoup plus doux pour leur mal que celui qu'on venoit de prescrire : j'avoue, dis-je, que cette sentence excita en moi un mouvement de compassion, qui me porta à demander leur grâce, en promettant de faire tout ce qui seroit en mon pouvoir, pour leur procurer du soulagement. J'ordonnai qu'on coupât toute espèce de communication entr'eux & les chiens bien portants; dès-lors je cherchai à imaginer quelques médicaments que je croirois convenir davantage à cette maladie. Je me ressouvins bientôt d'avoir lu dans le *Journal Encyclopédique*, que quelqu'un avoit administré l'éther vitriolique à des chevaux malades; mais je ne me souvenois ni du nom de la personne, ni du volume du *Journal* où je l'avois lu. Je croyois seulement me souvenir que c'étoit pour la morve des chevaux; & comme je ne voulois pas perdre de temps en feuilletant le *Journal*, lequel d'ailleurs je n'avois pas pour l'instant sous la main, je résolus aussi-tôt de donner de l'éther vitriolique, de la manière qui suit.

Je mêlai 30 gouttes d'éther avec un demi-setier de lait dans une bouteille à large ouverture; j'agitai fortement la bouteille, en appuyant le pouce sur l'orifice, pour faciliter le mélange, & éviter l'évaporation de l'éther. Pendant ce temps-là, une personne tenoit entre ses jambes le chien & les deux oreilles avec ses mains, tandis qu'une autre lui ouvroit la gueule, en tenant la mâchoire supérieure avec une main, & la mâchoire inférieure avec l'autre; je versai en même temps la moitié de la liqueur dans le gosier, & le fis lâcher, pour lui donner plus de facilité à avaler; tout de suite après, je lui donnai l'autre moitié de la même manière. J'employai la même dose pour chacun; de neuf qu'ils étoient, il n'y en eût que deux qui burent ce remède de bon gré, dans un plat qu'on leur présenta; mais pour les sept autres, il fallut le leur faire avaler de force; ce qui n'est pas difficile, quand l'orifice de la bouteille qui contient la boisson n'est pas aussi large que l'ouverture de la gueule du chien.

Vingt quatre heures après, j'eus quelques satisfactions de mon essai: je trouvai un changement total; il n'y avoit plus d'éternuement; l'écoulement par les narines avoit diminué de moitié, & celui par les yeux avoit entièrement cessé; l'appétit étoit revenu, & la tristesse moins grande. D'après un changement si marqué, je ne crus pas nécessaire de réitérer le remède: je voulus attendre au lendemain; mais les ayant trouvés le lendemain fort gais & jouant ensemble, je vis qu'il seroit inutile de leur en donner davantage; & au bout de quatre jours, huit furent entièrement guéris; il n'y eut que le neuvième, qui étoit une chienne en chaleur, & dont la maladie étoit à un plus haut période, quand je l'entrepris, à laquelle

je donnai une seconde dose, & lui fis renifler une fois de l'eau de luce, qui lui procura une évacuation très-abondante par les narines; deux jours après, elle se porta aussi-bien que les huit autres:

M. le Marquis de Saint-Vincent observe, avec raison, que plus l'éther sera bon, plus prompt sera la cure. Je puis garantir la bonté de celui que j'ai employé, puisque je l'ai fait moi-même, d'après le procédé que j'ai décrit dans mon Mémoire sur la gomme élastique, inséré dans le Journal de Physique pour l'année 1781. En le consultant, on verra que je partage en deux portions la rectification, & que la première est la meilleure. C'est celle-là que j'ai employée pour les chiens, quoique je ne doute nullement que la seconde portion n'eût produit le même effet.

Je dois avertir ici qu'on doit tenir ensemble tous les chiens malades pendant le traitement, & qu'après leur guérison on doit faire bien nétoyer leur chenil, le laver à grande eau, le laisser ouvert jusqu'à ce qu'il soit bien sec, après quoi le refermer, & y brûler du soufre, & quelques jours après, y brûler des baies de genièvre. Il faut faire la même chose pour leur mangeoire & leur abreuvoir, si l'on n'aime mieux en refaire de neufs, ce qui seroit préférable. Pendant ce temps-là, il faut laisser les chiens en liberté dans une cour pour prendre l'air.

Avant de vous faire part, Messieurs, des observations contenues dans cette Lettre, concernant l'éther vitriolique contre la morve des chiens, j'ai voulu consulter le Journal Encyclopédique, pour voir si mon traitement avoit quelques rapports avec celui que M. de Saint-Vincent avoit employé pour les chevaux & les bêtes à cornes, & en même temps pour lui témoigner ma reconnoissance de m'avoir fourni les moyens d'être utile à des animaux, qui, par le seul attachement qu'ils portent à l'homme, ont quelques droits à sa pitié; j'ose même dire à sa reconnoissance. J'avoue que c'est avec autant de surprise que de satisfaction que j'ai vu que M. le Marquis de Saint Vincent & moi avions employé l'éther vitriolique avec succès dans le traitement de deux maladies si opposées, & sur des animaux d'une espèce aussi différente: je dis surprise; car je croyois de bonne foi, avant d'avoir relu la Lettre de M. de Saint Vincent, que c'étoit contre la morve des chevaux qu'il avoit employé l'éther; satisfaction, parce que le même remède ayant produit également de bons effets dans des maladies d'un genre si contraire, & sur des animaux d'une classe si opposée l'une à l'autre, il y a tout lieu d'espérer que les chevaux, les vaches & les chiens ne sont pas les seuls animaux sur lesquels l'éther produit de bons effets; & que, d'après les résultats de M. le Marquis de Saint-Vincent & de moi, on fera des recherches suivies sur les maladies d'animaux de toute espèce. Je ne doute nullement que, si les expériences de M. de Saint-Vincent eussent été connues avant l'épizootie mémorable qui ravagea tout le Béarn & une grande partie de la Gascogne, on n'eût conservé la plus grande partie des bêtes à corne, qui devinrent victimes de

la méthode aussi hardie que neuve qu'on employa pour couper courts à cette maladie.

Les chevaux & les bêtes à cornes sont sans contredit deux classes d'animaux bien plus précieuses à la Société, que les chiens ; mais cette idée doit-elle arrêter l'homme dans ses recherches , pour procurer du soulagement à tout être souffrant ? D'ailleurs , le chien est un animal assez précieux à mes yeux ; & n'eût-il pour lui que la fidélité & l'attachement qu'il a pour son maître , ce seroit autant de droits pour mériter notre reconnoissance. On fait qu'il n'y a pas plus de vingt à vingt-cinq ans que la morve est connue parmi les chiens , par conséquent on peut la regarder encore comme dans son enfance , & il y a tout lieu d'espérer qu'avec des essais ultérieurs, on pourra guérir cette maladie pestilentielle. Heureux si mes expériences peuvent y avoir contribué pour quelque chose ! Mais quelque heureux qu'en soient les succès , ce sera toujours à M. le Marquis de Saint-Vincent que la Société en sera redevable ; car j'avoue que, sans lui , l'idée d'administrer l'éther vitriolique pour la morve des chiens , ne me fût peut-être jamais venue.

Je n'ai eu d'autre objet, Messieurs, en vous adressant cette Lettre , que d'offrir au Public un nouveau préservatif contrs une maladie à laquelle très-souvent des meutes de 200 à 300 chiens ont succombé. Si vous la croyez faite pour occuper une place dans votre Journal, je vous prie de l'y insérer.

J'ai l'honneur d'être, &c.

BERNIARD.

*Au Château de Pinczow en Pologne, dans le Palatinat de Sandomir, le
28 Mars 1784.*

O B S E R V A T I O N

Sur la Vapeur qui a régné pendant l'été de 1783 ,

Faite à Genève, par Jean SENEBIER, Bibliothécaire de la République.

LA vapeur qui a régné pendant l'été de 1783, est un événement météorologique très extraordinaire ; je ne fais pas même s'il a jamais été observé, à moins qu'on ne le compare à l'état du ciel pendant l'année de la

mort de Jules César. Les Poëtes peignent le soleil obscurci & rouge, *cum caput obscura retidum ferrugine textit impiaque aeternam timuerunt se-cula noëtem*. Les Historiens disent, que l'on vit des couronnes autour du soleil, & que la lumière fut très-long-temps languissante. Tous les autres qu'on a voulu comparer à celui-ci, ont été d'une petite durée; & ce qui caractérise la vapeur de l'été passé, c'est non-seulement son épaisseur, mais encore la longueur du temps pendant laquelle on l'a vue.

Il seroit très important d'avoir une description exacte & fidèle de cette brume singulière; faite en divers lieux éloignés ou séparés des autres par de hautes montagnes, d'en déterminer les commencements, d'en suivre les progrès, d'en fixer la fin, d'en chercher les causes.

J'ai cru que la description de cette brume, observée à Genève, pourroit être utile; j'ai essayé de la faire; mais afin de la rendre plus exacte, j'ai cru convenable d'en distinguer chaque circonstance.

I. La durée de cette vapeur est le premier objet à examiner; mais elle me paroît tout-à-fait indéterminée: je crois même qu'il est très-difficile d'en fixer les limites. Depuis le 23 de Mai jusqu'à la fin de ce mois, comme dans le commencement de Juin; il y a eu une suite de jours couverts, pluvieux & brumeux, qui ne permirent pas de bien distinguer le moment où la vapeur que je veux peindre a paru. Il sembleroit cependant que si l'on vouloit absolument en fixer l'époque, il faudroit placer son commencement au 17 du mois de Juin.

La fin absolue de cette vapeur n'est pas plus facile à déterminer. Ses fortes apparences ont fini à la vérité le 25 Juillet, mais elle a subsisté plus ou moins légèrement pendant les mois d'Août & de Septembre; elle a même été alors quelquefois assez forte, & accompagnée de signes qui l'ont fait distinguer des brouillards ordinaires. J'avois des expériences importantes à faire au soleil; & comme je souhaitois qu'il fût parfaitement resplendissant, je n'ai pu trouver aucun jour où il brillât purement de tout son éclat.

II. Je vais présenter le tableau général de la vapeur, avant d'en prendre les détails.

Du 16 au 19 Mai,	le ciel fut couvert & brumeux.
Du 19 au 22,	il plut continuellement.
Du 22 au 24,	le ciel assez brumeux.
Du 26 au 28,	le ciel couvert & pluvieux.
Du 28 au 5 Juillet,	le ciel très-brumeux.
Du 6 au 9,	la vapeur brumeuse diminua.
Du 9 au 18,	la vapeur fut très-forte, mais sur-tout le 10, le 11, le 13, le 15, le 16.
Du 18 au 24,	la vapeur diminua beaucoup.
Du 24 au 25,	la vapeur fut assez forte.

Du 26 au 30 Juillet, la vapeur fut très-légère.
 Le 31, la vapeur fut assez forte.
 Le 2 au 7 Août, la vapeur fut assez forte.

Ensuite la vapeur s'est dégradée peu-à-peu; mais je crois en avoir aperçu des marques bien sensibles le 2, le 3 & le 9 de Septembre; ensuite je ne saurois dire si elle ne s'est pas confondue avec les brouillards de l'automne. Quoi qu'il en soit, je ne puis déterminer l'époque de sa fin.

III. Cette vapeur a paru bleuâtre dans sa couleur; quelquefois elle a tiré un peu vers le roux. Avec une forte lunette, elle m'a toujours paru bleuâtre, ou du moins elle donnoit souvent aux objets une légère nuance bleue.

IV. Je n'ai pas remarqué que cette vapeur eût une odeur, & je n'ai pas ouï-dire que les Etrangers arrivés à Genève lui en trouvaissent.

V. A l'égard de la densité de cette vapeur, il me paroît bien difficile de l'estimer. Lorsqu'elle m'a semblé la plus dense, je ne pouvois distinguer à neuf heures du matin & à six heures du soir les maisons, les arbres & le terrain à la distance d'un tiers & même d'un quart de lieue. Lorsque j'ai voulu observer quelques objets avec une forte lunette, je voyois la vapeur osciller très-près de la lunette, & il me sembloit appercevoir des stries légères. Par la manière dont je voyois flotter les nuages dans la vapeur à diverses hauteurs, je croyois pouvoir soupçonner que la densité de cette vapeur n'étoit pas par-tout la même: mais M. de Saussure, qui voyageoit alors dans les hautes Alpes, a justifié & éclairci mon soupçon: il a vu la vapeur se raréfier en s'élevant, & il l'a vue comme il voit tout, de manière à ne laisser aucun doute dans l'esprit. Lorsqu'il se trouvoit à mi-côte d'une montagne, il appercevoit mieux le sommet, quoiqu'il fuie, que le pied qui se rapproche.

VI. L'histoire diurne de cette vapeur n'est pas bien variée; elle paroît plus forte le matin & le soir, que dans le milieu du jour; mais ce phénomène est plus apparent que réel, parce qu'on n'a jugé la densité de la vapeur que par la diminution de l'illumination, qui est en raison du nombre des rayons réfractés, réfléchis & perdus; mais comme cela arrive sur-tout le matin & le soir, puisqu'à midi il n'y a plus de réfraction, il est clair que la vapeur restant la même, elle devoit paroître plus forte le matin & le soir, parce qu'elle étoit moins éclairée.

VII. A l'égard de l'élevation de la vapeur, je doute qu'on en ait atteint les limites. Un ballon aérostatique auroit pu peut-être en faire toiser la hauteur; mais ce moyen ingénieux manquoit alors. Je puis dire qu'on a observé la vapeur sur le mont Salève, & qu'elle paroïsoit fort élevée au-dessus de lui. On l'a vue à Chamouny au pied des glaciers, M. de Saussure

l'a suivie sur les plus hautes Alpes; & comme on étoit baigné par cette vapeur à Berne, dans le Piémont & dans la Lombardie, je ne puis douter qu'elle ne fût plus élevée que le Jura & les Alpes.

VIII. Après avoir considéré cette vapeur en elle-même, il est curieux de chercher ses rapports avec les corps qu'elle environne ou qu'elle pénètre.

Il me paroît d'abord que cette vapeur n'a pas influé sur la marche du *baromètre*, & par conséquent sur la pesanteur & l'élasticité de l'air d'une manière bien sensible. Pendant toute la durée de cette vapeur, mais surtout pendant sa plus grande force, j'ai vu le baromètre monter & descendre indifféremment. Ainsi, par exemple, il étoit le 20 Juin, à 26 pouces 8 lignes, & le 4 Juillet à 27 pouces 2 lignes & demi, ce qui fait les extrêmes de dépression & de hauteur pour le temps où la vapeur a régné: je ne parle pas de la hauteur moyenne du baromètre prise pour les mois où la vapeur a été observée, parce que, comme cet hauteur moyenne est un résultat de plusieurs années, on concleroit mal, si on vouloit le comparer à un cas particulier.

IX. J'en dirai autant de la marche du *thermomètre*; elle n'a rien eu de particulier. Le 19 Juin, j'ai vu le thermomètre à 11°. & le 10 Juillet à 24 $\frac{1}{2}$. Voilà les extrêmes de ses variations. En général cependant la chaleur moyenne a été moindre, & cela devoit être, parce que, comme cette vapeur interceptoit beaucoup de rayons, il est clair qu'elle diminueoit ainsi la source de la chaleur; d'ailleurs les pluies abondantes qu'on a eues, pouvoient être encore une source de refroidissement, par la grande évaporation qui avoit lieu continuellement.

X. Les expériences faites avec le plus de soin & avec les instruments les plus délicats, annoncent que cette vapeur n'agissoit point sur l'*hygromètre* comme un corps humide. On connoît déjà la grande sensibilité & l'exacte comparabilité de l'*hygromètre* à cheveu de M. de Saussure: on fait que c'est seulement à présent, & avec cet instrument qu'on pourra parler de l'humidité actuelle de l'air. Eh bien, c'est avec cet instrument que les observations ont été faites. Je n'en rapporterai que quelques-unes, pour ne pas charger ce Mémoire d'inutilités, & je les choisirai dans les jours où la vapeur a été forte & l'*hygromètre* le plus au sec.

Juillet,	6	68°	$\frac{6}{10}$.
	7	57°	$\frac{2}{10}$.
	19	65°	$\frac{2}{10}$.
	21	68°	$\frac{0}{10}$.
	25	67°	$\frac{8}{10}$.

Ces observations ont été faites en plein air, & quelques-unes à la cam-

pagne. Les observations faites séparément & en divers lieux par M. de Sauffure, annoncent que la vapeur étoit peu humide. Voici celles qu'il a eu la complaisance de me communiquer; les observations ont été faites en rase campagne.

Le 18 Juillet, à 12 heures 40 minutes, l'hygromètre suspendu à un arbre en plein champ, monroit le 70° , le thermomètre étoit à 14° ; dans le même jour, à 2 minutes 20 secondes, le thermomètre étant à $15^{\circ} \frac{6}{10}$, l'hygromètre montra $66^{\circ} \frac{4}{10}$.

Le 24 Juin, à 12 heures 37 min., le thermomètre étant à 17° , le vent N. E., l'hygromètre fut à $79^{\circ} \frac{6}{10}$.

Le 28 Juin, à 1 heure, le thermomètre à $18^{\circ} \frac{4}{10}$, le vent N. E., l'hygromètre a été à $73^{\circ} \frac{3}{10}$, quoique la vapeur fût beaucoup plus dense que le 24 Juin.

Le 3 Juillet à Laufanne, à 2 heures 20 min. après-midi, le thermomètre étant à $22^{\circ} \frac{1}{10}$, l'hygromètre étoit à $74^{\circ} \frac{6}{10}$.

Le 4 Juillet, M. de Sauffure entra dans les Alpes, sur lesquelles il trouva la vapeur moins dense que dans la plaine & dans les vallées; il la retrouva le 19 sur les bords du lac majeur, moins dense qu'il ne l'avoit vue à Genève; mais le 20, elle fut fort dense à Usogna, Village d'un Bailliage Italien de Belin-Zona, à 2 heures 35 min. après-midi, le thermomètre étant à $23^{\circ} \frac{2}{10}$, l'hygromètre monroit le 61° .

Quand il s'agit d'un fait aussi curieux, il faut multiplier les preuves. L'évaporation suivit les loix ordinaires dans les temps secs & chauds; les corps mouillés se séchoient très-vîte; les foins coupés se fanèrent très-promptement; la rosée du matin disparoissoit d'abord; les chemins étoient très-poudreux, ce qui ne seroit pas arrivé, si la vapeur eût été humide.

XI. Les phénomènes de la rosée du soir & du matin se firent remarquer constamment pendant toute la durée de la vapeur.

XII. La quantité de la pluie tombée pendant le règne de la vapeur est considérable. Depuis le 17 Juin à la fin de Juillet, il y a eu 89 lignes & $\frac{11}{12}$ de pluie; ce qui est à peu-près le tiers de ce qu'il en tombe année commune. La vapeur a-t-elle influé sur ces pluies? Je fais qu'on a eu souvent des pluies aussi considérables, sans avoir observé la vapeur dont il s'agit; mais comme il y a eu sur-tout des moments de pluie considérables, après que la vapeur a été la plus forte, & en particulier le 12, le 21 & le 23 Juillet, il sembleroit qu'elle y a eu quelque part; mais je dois observer aussi, qu'à la fin de Juin & au commencement de Juillet, temps où la vapeur a été extrêmement forte, il a plu très-peu.

Enfin, il ne faut pas oublier que les pluies les plus abondantes, les orages les plus forts n'ont pas débarrassé l'atmosphère de cette vapeur; & si le ciel a paru moins obscurci après la pluie, c'est que l'atmosphère où la vapeur nageoit, a été un peu lavée, comme cela seroit arrivé, si la vapeur

n'y

n'y avoit pas été; & dans ce cas aussi, le ciel auroit alors paru plus pur.

XIII. J'ai observé les vents souffler de tous les points de l'horizon pendant le règne de cette vapeur: il m'a paru seulement qu'elle diminua sensiblement le 21 Juillet par un vent d'ouest assez fort jusqu'au 24, qu'elle recommença de remplir l'air par un vent de S. O.; mais elle diminua de nouveau, pour disparaître presque entièrement par un vent d'est.

XIV. Le règne de cette vapeur a été celui des orages. Jamais on n'a observé à Genève des orages aussi longs, aussi nombreux, & quelquefois aussi effrayants. Du 17 Juin à la fin de Juillet, on a entendu douze fois des tonnerres, le 20 Juin, le 25, le 26, le 27; le 3 Juillet, le 12, le 13, le 16, le 21, le 23, le 28 & le 29. Il paroît que les plus violents orages se rencontrent dans le moment où l'intensité de la vapeur étoit la plus grande, en particulier le 12 Juillet, pendant laquelle, depuis minuit & demie jusqu'à quatre heures & demi, le ciel paroissoit en feu, par la succession rapide & continuelle de mille éclairs, & un fracas horrible faisoit retentir une suite non-interrompue d'éclats de tonnerre, qui recommencèrent à sept heures du matin, pour durer encore jusqu'à huit. On a observé dans la Ville les traces de huit tonnerres qui avoient frappé des bâtimens; & à la campagne des environs, il y eut mille accidens funestes pendant cette nuit désastreuse. J'avoue que, malgré ces observations, je ne voudrois pas attribuer à la vapeur ces orages comme à leur cause, parce que je ne peux pas en voir les preuves; mais je ne voudrois pas décider qu'elle n'y a eu aucune part: peut-être la longue sécheresse de l'air & la vapeur y ont joué de concert un rôle.

XV. Enfin, j'ai observé souvent le soir, & les Paysans le matin, le soleil sans rayon, rouge-cerise comme un boulet de canon rougi au feu. Les Astronomes m'entendront bien, quand je leur dirai que le soleil me paroissoit à l'œil nu comme ils le voient au travers des verres enfumés, quand ils l'observent avec la lunette dans son éclat, & sa vivacité me sembloit encore bien moindre que par ce moyen. On ne peut douter que ce phénomène ne soit produit par la vapeur, puisque le soleil ne perdoit son éclat qu'en raison de l'intensité de la vapeur, & qu'il le reprenoit aussi-tôt que la vapeur diminueoit: d'ailleurs, avant d'arriver à ce *maximum* d'extinction, il passoit par diverses nuances proportionnelles à la densité de la vapeur. Enfin, on ne l'observoit ainsi éteint qu'une demi-heure ou trois quart d'heure avant son coucher, parce que la réfraction étoit alors la plus forte. La lune paroissoit aussi parfaitement rouge-pourpré & sans éclat.

XVI. Il résulte de tout ceci, que tous les événements météorologiques se sont passés au milieu de cette vapeur, comme s'il n'y en avoit point eu.

XVII. Quoique cette vapeur ait eu différens caractères pernicieux en

divers pays ; suivant une Lettre de M. Van-Swinden, elle a eu dans les Provinces de Frise & de Groningue une odeur sulfureuse, qui incommodoit les personnes d'une poitrine délicate, & les faisoit touffer en plein air ; elle avoit fait encore un tort immense à la végétation, en desséchant les feuilles & les fruits ; mais ce phénomène n'a point été observé dans les autres Provinces de la Hollande, ni à Genève, où la végétation a été très-belle, où les fruits ont été très-bons, où la moisson a été abondante : & si les vins sont mauvais, c'est l'effet des grandes pluies & des froids du mois de Septembre.

On n'a remarqué parmi les hommes & les animaux aucune espèce particulière de maladie.

Quelques personnes ont cru que des indiennes, exposées à l'air sur le pré, pour sécher, avoient été tachées ; que les rouges étoient devenues tachées à différentes places d'une couleur brune ; mais si cela eût été vrai, on n'auroit pas aperçu quelques taches éparfes sur la pièce d'indienne ; toute la surface de l'indienne auroit été également tachée. Secondement, les indiennes qui séchoient dans un étendage, également exposées à la vapeur, puisqu'elles étoient exposées alors à de grands courants d'air, n'ont pas eu la moindre tache. Troisièmement enfin, ces taches ont eu lieu dans le même pays, dans quelques endroits où les indiennes étoient exposées, & non dans tous. D'où venoient donc ces taches ? On en a trouvé la cause. La fréquence des pluies empêchoit les toiles de se sécher ; elles restoient toujours étendues sur le pré ; les plantes les plus délicates, qui étoient ainsi toujours mouillées & couvertes par les indiennes, pourrissoient, & cette pourriture tachoit les indiennes. Cela est si vrai, qu'on observoit les pointes des herbes tachées peintes sur les taches.

XVIII. Il est évident que cette brume ou cette vapeur n'est pas un brouillard ordinaire ; elle n'en a pas la couleur grise, ni la grande humidité, qui fait monter communément à l'hygromètre de M. de Saussure l'humidité extrême, ni les événements diurnes. Les brouillards disparaissent à mesure que le soleil monte sur l'horizon ; on ne les observe pas en été avec cette épaisseur, & ils ne durent jamais aussi opiniâtrément dans aucune saison.

XIX. Quelle est la cause de ce brouillard ? La plupart des Physiciens y voient l'effet des tremblements de terre qui ont renversé la Calabre, & qui durent toujours depuis le 5 Février ; d'autres croient y reconnoître l'éruption du nouveau volcan formé le 8 Juin en Islande, parce qu'il sembleroit que cette vapeur s'est d'abord fait apercevoir dans le nord. Mais combien il y a eu d'éruptions du Vésuve, de l'Etna, qui n'ont pas produit cet effet ? La catastrophe de Lisbonne, dont les rameaux secouèrent tant de lieux, ne fit remarquer rien de semblable. Il y a plus ; ces éruptions ne peuvent produire vraisemblablement que des différents airs méphitiques que nous connoissons ; ils sont tous ou plus pesants que l'air com-

mun, & absorbés très-vîte par l'eau: ceux-là ne seroient pas venu jusqu'à nous; ou bien ils sont plus légers, & ils se décomposent dans l'air, comme je l'ai fait voir dans mes *Recherches sur l'influence de la Lumière solaire, pour métamorphoser l'air fixe en air pur*, pag. 297 & suiv., & ils n'auroient pas offusqué l'air pendant si long-temps, ou du moins on auroit vu diminuer peu-à-peu l'intensité de la vapeur qu'ils auroient formée. Enfin, le mélange de tous ces airs avec l'air commun, ne trouble jamais sa transparence, comme je l'ai observé fréquemment, & si quelques airs méphitiques mêlés ensemble troublent leur transparence, ce n'est que pour quelques moments; de sorte que l'analogie ne permet pas de croire que ce soit par ce moyen que les événements dont il s'agit ont produit cet effet: je puis même assurer que, dans les jours où la vapeur a été la plus forte, il n'y a pas eu plus d'air fixe pour précipiter la terre calcaire de l'eau de chaux, & l'air n'étoit pas plus phlogistique, puisque, dans les temps ordinaires, la respiration n'étoit pas gênée, & que les combustibles brûloient très-bien.

XX. Après y avoir bien réfléchi, je ne puis appercevoir de ressemblance à cette vapeur qu'avec celle que M. de Saussure a décrite le premier, dans son *Essai sur l'Hygrométrie*. §. 355, & qu'il a observée flottant dans l'air, pendant & lorsque le ciel étoit serein, depuis quelques jours, il l'a vue bl-nâtre, & elle n'a jamais affecté l'hygromètre. Il la suppose d'une nature insoluble dans l'eau. Cependant, la vapeur que nous avons dépeinte ne sauroit être rigoureusement celle-là, puisqu'elle est dissipée par la pluie qui la précipite, puisqu'elle exige quelques jours de sérénité pour se former & reparoître; mais il est très-vraisemblable qu'elle lui est fort analogue. On ne sauroit au moins supposer qu'elle soit le produit de l'évaporation des eaux contenues dans la terre, puisqu'elle n'affectoit pas l'hygromètre.





NOUVELLES LITTÉRAIRES.

CAROLI Lib. Bar. DE GEER, *Regiæ Aulæ Maresch. R. Ord. Wasiaci, Com-
mend. Crucig. R. ord. de Stella Bor. Equit. Aurat. R. Acad. Scienc. Suec.
Membr. & Parisinæ Corresp. Genera & species Insectorum generosissimi
auctoris scriptis extraxit, digessit, latinè quod partem reddidit, & termi-
nologiam Insectorum Linnæanam addidit Anders Johan RETZIUS, Phil.
Mag. Prof. Reg. Demonstr. Societ. Physiogr. Lund. Secret. Soc. Reg.
Patr. Suec. & Hassa - Homb. Med. Nat. Curios. Berl. & Scient.
Art. Litt. Goth., Membr. Soc. æcon. Lips. Corresp. Genres & es-
pèces d'Insectes; par le Baron DE GEER, Chevalier de l'Ordre de Wasa,
&c.; tirés des Ouvrages, mis en ordre, traduit en partie du Latin,
& augmentés des noms de Linné: par M. André-Jean RETZIUS,
Maître en Philosophie, Professeur Royal & Démonstrateur de Botanique,
Secrétaire de la Société Physiographique de Lunden, Membre de la Société
Royale Patriotique de Suède & de Hesse-Hombourg, de celles des Méde-
cins de Copenhague, des Curieux de la Nature de Berlin, des Sciences &
Belles-Lettres de Gotha, Correspondant de la Société Economique de Leip-
sick. A Leipzick, chez Crulius; à Strasbourg, chez Kœnig, 1783,
in-8°. de 220 pag.*

Parmi les Ouvrages qui éclaircissent l'histoire naturelle des insectes, les Mémoires du Baron de Geer tiennent assurément le premier rang. Il est vrai que les ordres sous lesquels il a rangé ces petits animaux, ne paroissent pas fort naturels, mais en revanche, les genres le sont beaucoup. L'histoire & les descriptions qu'il donne de chaque espèce, peuvent servir de modèle aux autres Naturalistes. D'abord, imitateur de Réaumur, il est bientôt devenu son rival, & peut-être a-t-il fini par le surpasser. C'est sans doute de-là que ses derniers volumes sont bien supérieurs aux premiers. Il le sentoit lui-même; aussi se proposoit-il de faire réimprimer le commentaire avec beaucoup d'additions & de corrections: mais la mort est venue l'enlever, aux grands regrets de tous ceux qui cultivent l'Histoire Naturelle.

Ce précieux Recueil, enrichi de belles planches, est malheureusement très-cher & très-rare. C'est pour obvier à ces difficultés, que M. Retzius vient de faire imprimer ce Volume, qui présente l'extrait fidele & succinct d'un livre peu connu, qui a été traduit en Allemand par M. Golze, en

1777. Quatorze classes forment la méthode entomologique du Baron de Gêr, & M. Retzius a fait entrer dans chacune les insectes, tant indigènes qu'exotiques; on y trouve de plus un catalogue ou table systématique, qui réunit, autant qu'il est possible, les noms triviaux du Chevalier de Linné. Ce savant Editeur a donc su extraire & mettre en ordre, suivant l'esprit de l'Auteur, ce qui étoit éparé dans plusieurs gros volumes. Il a traduit en latin les noms des ordres, des genres & des espèces, que le Baron de Gêr n'avoit donnés qu'en françois. Ce travail ne peut qu'être infiniment agréable aux Naturalistes, en leur épargnant non-seulement la dépense, mais encore la nécessité de rechercher, de feuilleter quelquefois long temps l'original, & de réunir aussi fidèlement les synonymes du Plinè Suédois.

Théodori Petri CAELSI, *Collegii Medicorum Bruxellensium Socii, ratio occurrendi morbis à mineralium abusu produci solitis. Accedit Lucas Dorastentius, de usu chalybis atque Mercurii in Obstructione curandi. Moyen de remédier aux Maladies qui sont produites ordinairement par l'abus des Minéraux; par M. Théodore-Pierre CAELS, Membre du Collège des Médecins de Bruxelles: on y a joint une Dissertation de Luc Dorastentius, sur l'usage du Fer & du Mercure dans la guérison des Obstructions.* A Rome, chez Pierre Sabeundi; à Strasbourg, chez Amand Kœnig, 1773, petit in-8°. de 134 pag.

Il y a près de dix ans que M. Caels, n'étant encore que Licencié en Médecine, fut couronné par l'Académie Impériale des Sciences & des Belles-Lettres de Bruxelles, pour une excellente Dissertation sur les plantes de Flandres, qu'on a regardé comme nuisibles aux hommes ou aux animaux; sur les symptômes qui se manifestent, après qu'on en a fait usage, & sur les remèdes nécessaires pour détruire leurs effets pernicieux, que nous finies connoître dans le tome III de ce Journal, année 1774, pag. 314.

En 1781, il publia le Traité dont il est ici question. Nous profitons de la réimpression de cet Ouvrage, pour en dire un mot.

Les fossiles qui font l'objet du travail de M. Caels, sont l'or, l'argent, le cuivre, le fer, le plomb, l'étain, le mercure, l'antimoine, l'arsenic, les acides minéraux, les sels alkalis fixes minéraux, les pierres & les terres calcaires, les pierres & les terres gypseuses, le soufre commun & le zinc.

On sera sans doute étonné de voir au nombre des minéraux délétères, l'or, le plus pur des métaux, ainsi que l'argent & l'étain, dont on se sert journellement pour préparer nos aliments. Mais ce n'est point par eux-mêmes que ces métaux sont dangereux, c'est parce qu'on les allie souvent avec le cuivre; & par-là, on ne peut donc trop prendre de précaution, quand on fait si souvent usage de vases de métal.

M. Caels examine en abrégé la nature des autres minéraux, dont nous venons d'offrir l'énumération; il détaille avec exactitude les maladies qui peuvent provenir de leur usage, & indique les remèdes convenables. Le cuivre, reconnu de tout temps pour très-dangereux, a mérité justement son attention particulière. Il voudroit, pour prévenir les dangers du cuivre, que, dans toutes les Villes un peu considérables, on nommât des Inspecteurs pour aller visiter souvent & à l'improviste, les Aubergistes, les Traiteurs, & autres Artisans qui se servent de vaisseaux de ce métal étamés, afin de voir si ces ustensiles sont en bon état.

Les remèdes qui doivent être opposés à l'arsenic, sont les huileux, suivant M. Caels. C'est au moyen de l'huile, prise d'abord clandestinement, avant d'avaler en public de l'arsenic, que le célèbre Orviet, adroit Charlatan, s'est rendu fameux dans toute l'Europe. Prévenant ainsi l'effet du poison, il prétendoit ensuite posséder un antidote inconnu, l'*orvietan*, qu'il assuroit être infailible contre toutes sortes de poisons; aussi le vendoit-il fort cher: mais il fut puni comme il le méritoit, car il mourut par l'effet d'une trop grande dose d'arsenic qu'il venoit d'avaler en Public.

Cet Ouvrage est terminé par l'indication des principales précautions que doivent prendre les Mineurs, & en général ceux qui travaillent les métaux & les minéraux.

La Dissertation de Luc Dorastentius, que l'Imprimeur de Strasbourg a ajournée à ces Opuscules, est en forme de Lettre, adressée à l'illustre Baron de Haller. L'Auteur s'est plu à la composer, pour rétuter les paroles suivantes, tirées d'un Discours de Boranique qu'un Médecin d'Italie venoit de faire paroître. « Combien de fois, dit-il, en voulant guérir les obstructions par le fer, ne les avons-nous pas vu changer en squirre ou en cancer incurable! Combien de fois n'avons nous pas détesté le mercure & ses diverses préparations, voyant les tempêtes qu'il excitoit, & si violemment, que nous ne savions quel parti prendre! » M. Dorastentius; pour prouver que le fer, loin d'augmenter les obstructions, les guérit au contraire, expose les sentimens d'un grand nombre de Médecins célèbres, & cite sa propre expérience. Il présente l'action immédiate du mercure dans la même maladie, & se contente d'opposer à son antagoniste l'autorité du grand Haller, puis il dit: « Toutes les obstructions, en tant qu'elles ne sont qu'obstructions, se guérissent par la vertu du mercure ».

Specimen Medicum syllogem Observationum varii argumenti sistens, &c. Essai de Médecine, contenant un Recueil d'Observations sur divers sujets; par M. Christian Gaspard SEIP, Docteur en Médecine. A Copenhague, chez Thiel; à Strasbourg, chez Kœnig, 1752, in-8. de 60 pag.

Ce petit volume renferme des observations sur l'hémorrhagie, accom-

pagnée de taches parsemées sur toute la surface du corps, l'itchurie, la variole, la pleurésie bilieuse, la jaunisse périodique & le ver solitaire.

A la fin se trouve la relation de plusieurs ouvertures de cadavres, remarquables, auxquelles M. Seip a joint l'histoire sommaire de la maladie qui avoit précédé. A l'article du ténia, l'Observateur a vu que l'érysipèle, après avoir résisté à tous les anthelminthiques les plus vantés, cédoit enfin au remède de Nouffer. Cependant il a soin d'adoucir le purgatif drastique que l'on emploie avec ce remède, à cause des suites fâcheuses qu'il peut en résulter. Il a quelquefois vu rendre dans les fièvres des morceaux de ce ver, après que le malade avoit pris de la potion camphrée acide de Loucher, ou après un léger vomitif.

Reliquia Houstniana, &c.; c'est-à-dire : Restes de Houstoun, ou figures des Plantes recueillies dans l'Amérique méridionale par Guillaume Houstoun, Docteur en Médecine, Membre de la Société Royale de Londres. On y a joint les descriptions trouvées dans ses papiers, qui sont conservés dans la Bibliothèque de Joseph Bancks, Baronnet, Président de la Société Royale. A Londres, 1781, in-4°. avec 26 planches en taille-douce.

Il y a environ 50 ans que Guillaume Houstoun, Médecin Ecoffois, zélé pour le progrès des Sciences, partit pour l'Amérique. Il recueillit à la Jamaïque, & dans les terres voisines de l'Isle de la *Vera-Cruz*, plusieurs plantes très-rares, qu'il décrivit selon la méthode de Tournefort, & les dessina & grava lui-même. Mais à peine y avoit-il dix ans qu'il étoit parti d'Angleterre, que la mort l'enleva dans les Indes occidentales. Sa Collection de Plantes, ses Observations, ses Dessins & ses Gravures passèrent entre les mains de Philippe Miller; & à la mort de ce dernier, M. Bancks en fit l'acquisition. C'est par les soins de cet homme célèbre, ardent pour toutes les Sciences, spécialement pour l'Histoire Naturelle, que les descriptions, les dessins & les gravures de Houstoun viennent d'être publiés. M. Bancks, qui a fait tous les frais de l'édition, ne l'a cependant pas mise en vente; mais il en distribue les exemplaires à ses amis, aux Botanistes connus, aux Bibliothèques publiques, &c.

Miller avoit précédemment donné au Chevalier de Linné des copies des originaux de Houstoun; le réformateur de la Botanique en a quelquefois profité. Il cite dans ses *Genres* les *acta ante acta* de notre Voyageur Anglois, & il allègue deux ou trois fois les Synonymes manuscrits dans le *Species Plantarum*. Amman cite aussi de temps en temps, dans son Herbar, les noms manuscrits de Houstoun, & les Botanistes desiroient depuis long-temps la publication de ce Recueil. On ne peut donner trop d'éloges à l'illustre Editeur, qui a encore eu soin de joindre aux noms de Houstoun, les principaux synonymes des Modernes. Les plantes décrites & gravées sont au nombre de vingt-six.

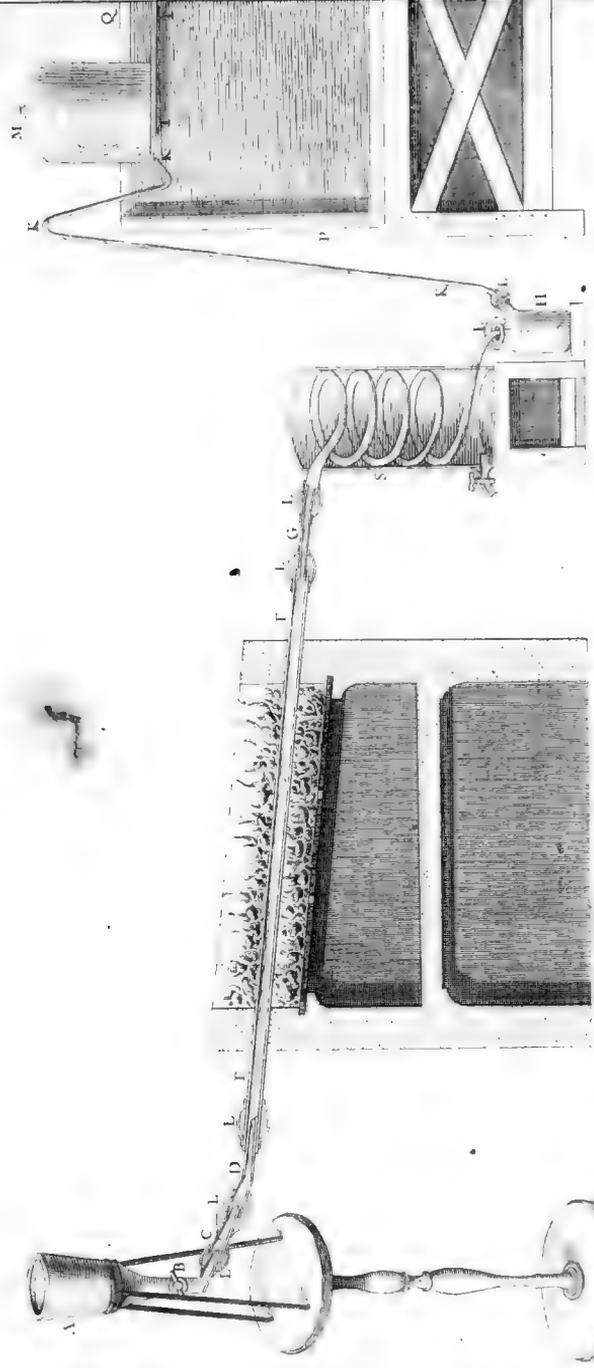
T A B L E

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

O BSERVATIONS sur la vertu de l'Eau imprégnée d'air fixe, de différents acides, & de plusieurs autres substances, pour en obtenir, par le moyen des plantes & de la lumière du soleil, de l'air déphlogistique. Page 357.	
Considérations Physico-Botaniques sur les jointures ou les articulations des Plantes; par M. AMOREUX fils, Médecin.	348
Suite des Observations & Expériences de M. KIRWAN; traduites par M. L. D. B. de l'Académie de Dijon.	356
Extrait d'un Mémoire, où l'on prouve, par la décomposition de l'Eau, que ce fluide n'est point une substance simple, & qu'il y a plusieurs moyens d'obtenir en grand l'Air inflammable qui y entre, comme principe constituant; par M. MEUSNIER, Lieutenant au premier Corps du Génie, Membre de l'Académie, en commun avec M. LAVOISIER.	368
Observations sur la Montagne des Chalanches, près d'Allemont en Dauphiné, & sur les Gîtes de minerais d'argent qui s'y trouvent; adressées par M. SCHREIBER, Directeur des Mines de MONSIEUR, à M. le Baron DE DIETRICH, Secrétaire-Général des Suisses & Grisons, le 19 Décembre 1783.	380
Lettre de M. SCHREIBER à M. l'Abbé MONGEZ le jeune, à Paris, le 18 Avril 1784.	387
Machine à dessiner, de l'invention du sieur HETTLINGER, Membre de plusieurs Académies, Inspecteur-Général des Mines de Navarre.	389
Des Nuages parasites; par M. DUCARLA.	392
Lettre aux Auteurs du Journal de Physique, sur un Phénomène singulier.	399
Lettre aux Auteurs du Journal de Physique, sur l'Ether vitriolique.	401
Observation sur la Vapeur qui a régné pendant l'été de 1783, faite à Genève, par Jean SENEBIER, Bibliothécaire de la République.	404
Nouvelles Littéraires.	412

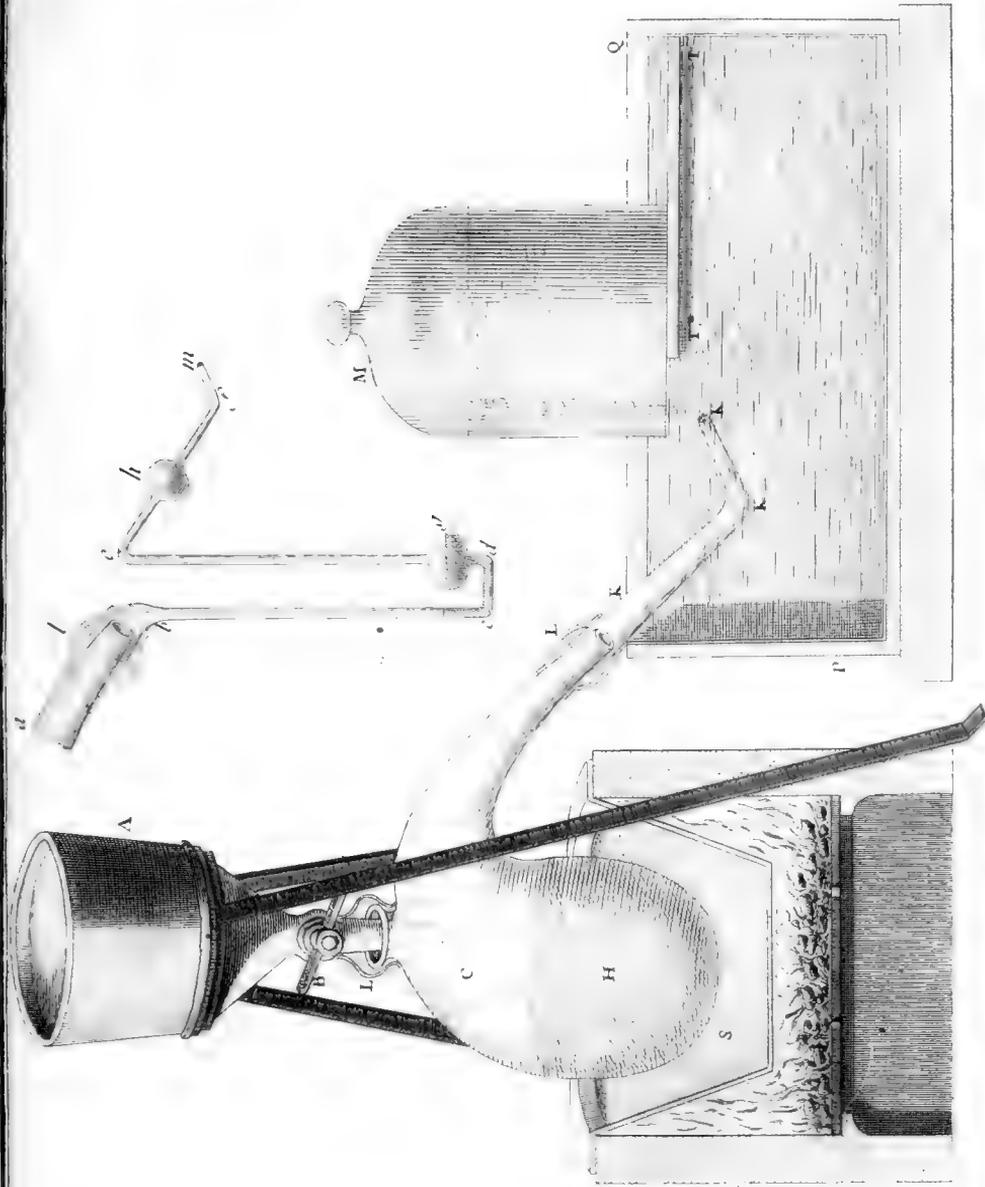
A P P R O B A T I O N.

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



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
e. f. m. d.







JOURNAL DE PHYSIQUE.

JUIN 1784.

LETTRE

DE M. L'ABBÉ FONTANA,

A M. GIBELIN, à Aix en Provence, datée de Florence
du 10 Juillet 1782.

IL est très-vrai, Monsieur, que, dans nos Feuilles Littéraires d'Italie, on a rapporté différentes guérisons de la morsure de la vipère, opérées par l'esprit de corne-de-cerf injecté dans les veines. Il est vrai aussi que, par la manière dont elles ont été présentées, elles avoient quelque chose de merveilleux, & sembloient en quelque sorte miraculeuses. Il paroît que certaines personnes ont trouvé un secret plaisir à pouvoir dire au Public qu'on avoit trouvé le vrai spécifique contre ce venin; spécifique que j'avois cherché inutilement pendant plusieurs années, au bout desquelles j'avois déclaré, avec une candeur philosophique, l'inutilité de mes longues recherches sur cette matière. À la vérité, je dois avouer que je n'ai pas pensé à chercher un remède dans le *traitement injectatoire*, par des raisons que je passerai maintenant sous silence, & dont vous pouvez vous douter aisément. Le cas unique, rapporté par Vallisnieri, ne m'avoit pas beaucoup frappé, par la raison même qu'il est unique. Maintenant que l'on compte plusieurs guérisons de cette espèce, la matière mérite d'être examinée. Il est cependant vrai que ces guérisons tant vantées sont en trop petit nombre pour former une preuve, même incomplète, que ce remède soit un véritable spécifique qui ait opéré seul la guérison, sans qu'on puisse les attribuer à la force du sujet malade, ou à une nature de venin qui ne soit point mortelle. Peut-être cent guérisons suffiroient-elles à peine pour donner de la certitude sur ce fait. Si l'esprit de corne-de-cerf est le remède spécifique contre le venin de la vipère, les animaux mordus, auxquels on injectera cette liqueur dans les veines, devront être préservés de la mort; & cela, d'autant plus facilement, que

la liqueur injectée sera en plus grande dose, & qu'on tardera moins, après la morsure, à faire l'injection. J'ai fait usage dans mes expériences, d'agneaux & de lapins très-forts; les agneaux ont été mordus deux & même trois fois, les lapins seulement deux. Les morsures ont été faites dans les cuisses, & l'esprit de corne-cerf introduit dans le sang par la jugulaire, après la morsure; en sorte que, dans quelques animaux, il n'y a eu que très-peu d'intervalle. Les doses d'esprit de-corne-de-cerf étoient depuis 20 jusqu'à 40 gouttes; dose que l'animal pouvoit souffrir, sans mourir, comme j'en avois fait auparavant l'expérience dans les animaux qui n'avoient point été mordus de la vipère. Une plus grande dose auroit pu leur nuire & même les tuer. J'ai fait mordre trois agneaux aux cuisses; tous les trois sont morts en moins de deux heures, & un en peu de minutes. De neuf lapins, deux seulement ont survécu dix heures, tous les autres sont morts en moins d'une heure. Je fais que douze expériences ne suffisent pas pour démontrer l'inutilité absolue de l'esprit de corne de cerf contre la morsure de la vipère; mais elles suffisent pour faire voir que cette liqueur n'est pas un spécifique, comme on le dit, & qu'il ne faut pas s'en rapporter à un petit nombre d'expériences citées par les auteurs de ce remède. Tant que les Médecins ne s'appliqueront point à faire des expériences, l'art utile de guérir ne fera point de grands progrès; & c'est par cette seule raison que la Médecine est restée stationnaire, depuis Hippocrate jusqu'à présent, pendant que toutes les autres Sciences font des pas de géant. Le Médecin prend pour le remède d'un mal le médicament après l'usage duquel la guérison s'en est suivie, tandis qu'en bonne logique on ne pourroit déduire autre chose, sinon que le remède vanté n'a pas pu tuer le malade. On voit que, d'après son raisonnement, le Médecin croit tacitement que le malade seroit mort, s'il ne l'avoit pas traité, & en cela, il suppose ce qu'il ne fait pas, & ce qui est encore douteux ou absolument faux. Il ne suffit pas que le malade guérisse, il faut encore s'assurer qu'il seroit mort sans le remède; & pour cela, il faut avoir une longue suite d'observations, d'événements heureux avec le remède, & d'événements malheureux sans lui: mais comme une telle méthode peut exiger les travaux de plusieurs personnes & de plusieurs siècles, il est très important d'avoir recours aux animaux, quand on ne peut, par d'autres moyens, avoir des résultats certains. Ce genre de recherche peut être d'une très-grande utilité dans beaucoup de cas, & principalement pour les poisons en général. On peut, par ce moyen, faire en très-peu de temps, ce qui, autrement, pourroit se faire à peine en plusieurs siècles. Si l'on s'étoit servi de cette méthode, la Médecine seroit plus utile au genre humain, par cela même qu'elle n'auroit point une infinité de remèdes inutiles, & qu'on ne verroit pas les remèdes & les spécifiques se succéder les uns aux autres, & périr aussi tôt qu'ils sont nés, ce qui scandalise les penseurs, & apprend à rire aux sceptiques.

Dans mon grand Ouvrage sur les poisons, j'ai fait voir que la mor-

sure de la vipère va rarement jusqu'à occasionner la mort, quoiqu'il soit vrai qu'elle occasionne une maladie plus ou moins grave. Des gens dignes de foi m'ont assuré que, dans les campagnes du Ferrarois, les Payfans remédient à la morsure de la vipère, en y appliquant un peu de terre prise au hasard, & qu'ils guérissent parfaitement bien; en sorte que ces bonnes gens regardent cette terre comme le vrai spécifique de ce venin. J'ai vu des personnes mordues par une vipère, tellement frappées d'épouvante, qu'elles paroissent mourantes, & n'avoient presque plus de pouls ni de respiration. Il n'est pas difficile, dans ce cas-là, de produire en apparence une guérison miraculeuse, même en employant les remèdes les plus inutiles, comme un peu d'eau fraîche jetée sur le visage, ou quelques liqueurs spiritueuses qu'on fait prendre par la bouche. J'ai observé aussi que le mal produit par la vipère, augmente, dans les animaux, jusqu'à un certain point, & diminue ensuite très-rapidement; en sorte que l'animal qui paroît mourant quelques instants avant, se retrouve tout de suite en bonne santé. De telles guérisons s'observent dans les animaux chez lesquels la maladie est plutôt interne qu'externe; car la guérison demande beaucoup plus de temps, comme il est facile de se l'imaginer, s'il s'est formé une grande inflammation dans la partie mordue, à plus forte raison s'il s'y forme une plaie. Dans la guérison que l'on vante, il est plus probable que la maladie étoit presque uniquement interne; autrement, les sujets mordus ne se seroient point trouvés guéris, comme on le dit, aussitôt après l'usage du remède. Ainsi, tant qu'on ne produira pas un plus grand nombre de guérisons sur les hommes, & ce nombre doit passer au moins cent, il sera permis de rejeter le remède que l'on vante comme spécifique contre la morsure de la vipère; autrement, nous proposerons aux Médecins injecteurs, la terre des campagnes du Ferrarois comme un autre spécifique contre ce venin; spécifique qu'ils ne voudront point accepter.

Si vous ne m'aviez pas engagé à vous dire mon sentiment sur le nouveau spécifique Italien, je n'aurois pas pensé, au moins pour le présent, à faire aucune expérience sur une matière qui, depuis long-temps, commençoit à m'ennuyer, & sur laquelle on dira peut-être que j'ai employé plus de temps qu'il ne falloit. Telle est au moins l'opinion des Philosophes, qui croient deviner dans leur cabinet les secrets de la Nature, & qui ne craignent point de substituer des songes & des hypothèses aux faits & à la vérité. Mais puisque j'ai commencé à parler de mon Ouvrage sur les poisons, & que vous en êtes la principale cause, permettez-moi de vous dire quelques mots sur les nerfs, qui serviront d'éclaircissement à ce que j'ai écrit dans le second tome du même Ouvrage. Je ne me propose d'entrer dans aucuns détails, me réservant à le faire dans une autre occasion; & alors, pour plus de clarté, je donnerai quelques figures, qui serviront de supplément à l'Ouvrage même, & qui se-

ront insérées dans mes observations microscopiques, dont je vous ai parlé plusieurs fois. Après avoir décomposé un très-petit nervicule dans les derniers filaments nerveux, composés de différents cylindres nerveux primitifs, dont j'ai parlé fort au long dans mon Ouvrage, j'ai réussi à dépouiller de la dernière enveloppe interne, ou des filaments tortueux, quelques-uns de ces cylindres nerveux primitifs: ils étoient transparents, homogènes, non vuides, & tels que je les avois trouvés dans d'autres occasions. L'idée me vint de les mettre entre deux crystaux, construits de manière que je puis les approcher l'un de l'autre, jusqu'au point de se toucher par leurs surfaces opposées, & de comprimer tout-à-fait la matière que je mets entre deux. Je puis approcher une loupe très-forte du crystal supérieur qui est le plus mince, & cette loupe me sert à observer ce qui arrive à mesure que les verres s'approchent par degrés insensibles, & compriment les objets. Ce petit instrument, que j'ai imaginé & fait exécuter il y a plusieurs années, est d'une très-grande utilité dans les observations microscopiques les plus délicates, & je lui dois beaucoup de vérités importantes, que j'aurois ignorées sans son secours, comme on le verra un jour dans mes Observations microscopiques. En examinant donc un petit amas de différents cylindres primitifs nerveux avec mon instrument, je m'aperçus qu'à proportion que j'approchois les deux lames de crystal, il sortoit de ces filaments écrasés une matière glutineuse, élastique, transparente, que l'eau dans laquelle les cylindres nageoient, ne pouvoit dissoudre en aucune façon. Quand deux ou plusieurs cylindres voisins étoient comprimés ensemble, les matières glutineuses des uns ne se mêloient point avec celles des autres, quoique ces différentes matières se comprimassent mutuellement entre elles, & que l'une éloignât l'autre. En continuant à comprimer les cylindres de plus en plus, j'en vins à remarquer que la matière glutineuse se décomposoit en très-petits grains arrondis d'un diamètre quatre ou cinq fois plus petit que celui d'un globule rouge du sang. Je vis en cette occasion, que beaucoup de ces petits grains couroient avec une grande célérité dans le milieu des cylindres primitifs, & sortoient par les extrémités coupées de ces cylindres. En cet état, l'eau du porte-objet les transportoit avec la plus grande facilité d'un lieu à l'autre, & ils ne se réunissoient plus ensemble, pour reformer la matière glutineuse d'où ils provenoient. Cette matière glutineuse, examinée avec les loupes les plus fortes, au moment où elle sort des cylindres nerveux-primitifs, paroît formée de filaments granuleux, tenaces & élastiques, que l'eau ne peut ni dissoudre ni séparer. J'ai confirmé cette observation plusieurs fois sur plusieurs espèces de nerfs, dans plusieurs animaux, & sur l'homme même; en sorte que je ne crains point d'en certifier la vérité. Il faut donc considérer à présent les cylindres nerveux comme de vrais canaux, contenant une matière élastique, glutineuse, graniforme: c'est au moins jusqu'où conduit l'observation. Je ne fais pas si les Physiologistes voudront regarder les pe-

tits grains que j'ai observés, comme les esprits animaux, & comme le principe mécanique de tous les mouvements. Dans ces hypothèses, on expliqueroit mal la vélocité instantanée des mouvements animaux, car ces petits grains paroissent trop lents à se mouvoir, quand ils sont dans le nerf, où ils forment plutôt un gluten visqueux & inerte, qu'un fluide subtil & très-mobile, comme il semble que cela devoit être. Les mouvements animaux s'expliqueroient plus facilement, en considérant que la matière graniforme est élastique, & continue dans toute la longueur du canal nerveux, comme l'observation le démontre. Le mouvement pourroit se transmettre dans le moment même qu'il surviendroit une altération mécanique, ou un ébranlement dans une partie quelconque du nerf. Ce genre de mouvement nerveux est bien différent du mouvement qu'on attribue aux esprits animaux; il diffère aussi de ces hypothèses imaginées par les Solidistes, qui font entrer tout le nerf lui-même en vibration. Ainsi, l'existence de ces prétendus esprits animaux courant d'un lieu à un autre, ne paroît pas compatible avec les observations que je viens de rapporter, & les vibrations des nerfs sont contraires à l'expérience & à la structure du nerf même. Mais il ne seroit point absurde de penser que la matière élastique, gélatineuse, qui remplit le cylindre primitif-nerveux, peut avoir des vibrations insensibles, semblables à celles que reçoit l'air dans la formation du son, c'est-à-dire, sans qu'il y ait aucun transport de parties d'un lieu à l'autre. Voilà ce que j'ai vu dans les nerfs, & ce que j'ai cru pouvoir dire de plus vraisemblable, en partant des faits vrais & de mes propres observations, sans créer des hypothèses & des fluides invisibles, qu'il est si aisé d'imaginer & si difficile de prouver. Vous voyez donc que, si l'on peut s'attendre à quelques progrès dans la Médecine théorique ou pratique, ils ne seront jamais dus qu'à l'expérience & à l'observation: mais il faut que l'une & l'autre soient guidées par la raison, & qu'elles présentent une analyse très-exacte de la vérité que l'on veut établir. Les faits épars, les expériences détachées ne formeront jamais la base de nouvelles théories ou de nouveaux principes. Nous n'en voyons que trop de preuves dans beaucoup d'Ecrivains modernes.

COUP-D'ŒIL SUR LES FILONS;

Par M. DE LA CHABEAUSSIÈRE, Ingénieur de la Mine de Baïgorry, dans les Pyrénées.

IL n'est presque point d'Auteurs qui, ayant à traiter des mines, n'ait parlé des filons, & n'en ait dit à peu près tout ce qu'il y avoit à en dire: mais, on ne sauroit trop le répéter, pour détruire un vieux préjugé qui

existe dans l'esprit de ceux qui ne connoissent que foiblement cette partie, les uns comparent les filons à un arbre, dont le tronc est la mère, & les branches à autant de veines. Assurément cette définition n'est pas savante : mais dans toutes choses peu connues, on se guide volontiers par comparaison ; d'autres, sans vouloir rien comparer, imaginent que tout filon a une mère nourrice, & crient sans cesse : « Avez-vous trouvé la mère ? Oh ! quand vous ferez à la mère : comptez-vous bientôt trouver la mère ? » S'ils prennent intérêt dans une affaire de mine, c'est toujours à la mère qu'ils en veulent. Eh ! Messieurs, il n'y a point de mère ; il n'y a point de tronc d'arbre ; la mère du minéral est le filon qui le recèle ; mais rien ne porte un endroit à être plus riche que l'autre : la première abondance ne détruit pas la seconde ; les rameaux valent souvent mieux pour le produit, que le corps de l'arbre. Enfin, ouvrez les yeux ; prenez le premier *Traité des Filons*, & voyez ce que sont les entrailles de la terre.

J'ai vu plusieurs personnes qui mettoient beaucoup d'importance à l'art de découvrir des filons ; j'en ai vu d'autres qui se fâchoient presque contre moi de ce que je répondois à leur question, que rien ne pouvoit indiquer s'ils seroient riches ou pauvres. Ils me taxoient de faire un secret de la manière de reconnoître un filon, & me faisoient mauvais gré, ainsi qu'à tous les autres Ingénieurs de mines, de ne pas dire ouvertement le secret de l'art ; & , encore un coup, il n'y en a point. Vous arrivez sur une montagne ; vous l'examinez de fond en comble dans toutes les directions ; vous trouvez ou vous ne trouvez pas des matières à filons, comme sont le quartz, le spath, une espèce d'argille, des terres ochracées, des fontaines, dont l'eau est ochreuse, ferrugineuse, vitriolique, &c. &c. C'est sur-tout vers les ravins, & après les temps de pluie, qu'on trouve mieux les matières que la montagne recèle, parce que les eaux entraînent insensiblement les terres, découvrent le rocher, l'attaquent & en détachent des particules. Si vous trouvez quelque matière à filon, ou quelques indices, vous étendez vos recherches ; vous faites faire quelques tranchées qui puissent vous découvrir le roc vif, & vous jugez si, tout en parcourant la montagne, vous trouverez une espèce de filon ; ce que vous reconnoissez facilement, en ce que la matière est souvent différente du reste de la montagne, & qu'elle prend une sorte de direction qu'on peut suivre : il y paroît souvent un peu de pyrite, quelquefois du minéral ; alors vous avez un commencement de filon, & il est essentiel de voir la direction qu'il présente, de la jalonner, & de faire, de distance en distance, de petites tranchées qui puissent vous dénoter s'il se prolonge. Bien souvent la crête ne s'étend pas jusqu'à la superficie, & si vous ne rencontrez pas sa prolongation, ce ne doit pas être une raison pour ne pas l'attaquer, mais il faut alors beaucoup de prudence dans la manière de diriger l'attaque. Ce sont les lieux où se fait la découverte qui peuvent donner la manière dont on doit s'y prendre pour la mieux reconnoître. Voilà tout

l'art de la recherche d'un filon. On est revenu de l'idée que des herbes jaunissantes, des arbres mal faits & mal venus, la neige fondant promptement, &c. &c., soient des indications de filons. Tout cela ne fait rien du tout, & n'est point l'effet de l'approche du filon. J'ai vu de fort beaux arbres sur de très-beaux filons, de la neige très-durable sur des filons riches, de l'herbe verdoyante sur des pyrites mêmes, dont l'efflorescence & les vapeurs qui s'ensuivent, devroient plus particulièrement attaquer une substance tendre & délicate.

Tous les filons ne se montrent pas à la superficie, & par cette même raison ne sont & ne seront jamais tous découverts : le hasard en fait reconnoître quelques-uns. Des tentatives hasardées, des éboulements sont des causes qui ouvrent souvent la carrière aux découvertes, & c'est surtout dans les plaines où l'on a le moins d'occasions de s'assurer de l'existence des filons, & par conséquent de les laisser à jamais ensevelis. Il y a cependant un moyen de les découvrir, qui peut réussir, lorsqu'ils ne sont qu'à peu de profondeur. Pour cet effet, on va le matin, avant le lever du soleil, dans un endroit quelconque; & se couchant sur le ventre, on examine s'il ne s'élève pas une petite vapeur légère, qu'on apperçoive sur tout sur une direction suivie; alors on est presque sûr qu'il existe un filon quelconque. Cette exhalaison est assez naturelle; car on n'ignore pas que la matrice d'un filon est ordinairement d'une matière plus susceptible d'être pénétrée par les eaux, que le reste de la matière qui compose la masse du local: l'eau qui a engendré le filon s'y est d'ailleurs toujours conservé un passage, & le travail perpétuel qui se fait par la décomposition des matières sulfureuses & la fermentation qu'occasionnent les eaux fitrantes, laissent toujours évaporer des vapeurs, tant sulfureuses qu'aquatiques; & ce moyen, usité en basse-Bretagne, a fait découvrir beaucoup de filons.

Je ne parlerai pas de la baguette & de ses divins effets: elle a bien encore quelques croyants, mais je ne suis pas du nombre. Ainsi, n'en déplaise à ses Sectateurs, nous la laisserons dans le plus parfait oubli proférer avec Bléton & ses partisans.

L'habitude de voir des filons, aide beaucoup à leur découverte: on s'apperçoit, à l'inspection d'un local, de certaines terres plus pourries, plus brûlées, & enfin qui portent un caractère que l'on reconnoît, & qu'on ne peut guère définir: on est alors naturellement porté à examiner, avec une attention scrupuleuse, les environs du lieu qui fournit ces indices. Mais, devons-nous le dire, en France, où les mines ne sont que peu connues, quoiqu'il y existe beaucoup de filons, toutes ces découvertes ne mènent à rien; car, par-tout, les plus grandes découvertes se font par des Paysans qui sont séduits à la vue d'un minéral étranger, & sur-tout de la pyrite, que bien souvent ils prennent pour de la mine d'or. Ils apportent leurs échantillons, sous l'espoir d'une récompense, &

ce n'est que d'après ces échantillons (sur-tout quand ils contiennent du minéral) que l'on se résout à travailler. Que nous sert après de découvrir le plus beau filon, s'il ne montre point de minéral? on ne l'exploitera pas, ou ce sera rarement. Il est vrai aussi que souvent, en recherchant à la superficie la suite d'un filon qui s'est montré sans minéral, on trouve quelque endroit qui en contient, & qui étoit caché sous la terre. Alors, torce travaux : on calcule d'avance *les produits nets*, & plus souvent, il faudroit calculer le déficit. C'est en général un très-grand vice dans toutes nos mines. On ne veut exploiter que des filons riches à la superficie, & l'expérience nous a mille fois prouvé que ce sont ceux qui donnent le plus rarement du bénéfice à une certaine profondeur; tout comme nous savons, de science certaine, que bien souvent un filon, stérile à la superficie, & qui ne commence à donner son minéral qu'à une certaine profondeur, est le plus souvent long-temps riche, & se soutient dans le même produit, s'il ne s'augmente pas. Nous avons cependant des exemples du contraire dans les mines d'Arallar en Espagne, à dix-huit heures de marche, & au sud des mines de Baïgorry; car dans cette mine que l'on exploite pour le cuivre, le filon est aussi fructifiant dans ce moment, à 60 toises de profondeur, qu'il l'étoit lors de la découverte: mais on a négligé la profondeur, pour récolter plus haut & plus aisément le minéral qui se trouve par-tout.

Au reste, nous ne pourrions adopter aucune notion sur les filons, qui n'ait aussi tôt un exemple contraire; car rien n'est si varié que la Nature dans ses productions. Dans un endroit, un filon se bonifie, lorsque l'on y trouve des géodes avec des cristallisations; dans un autre, c'est le moment où le minéral se perd, & où le filon va disparaître. C'est pourquoi les principes généraux se réduisent à peu de chose, & l'on auroit tort d'en établir de fondamentaux sur l'exemple de ceux que plusieurs expériences peuvent présenter; car s'ils ne sont pas démentis par tous les filons connus, ils le seroient sans doute par ceux qui sont restés cachés & ignorés. Par exemple, dans un excellent Ouvrage sur les filons, qui paroitra probablement bientôt, & dont la lecture m'a été communiquée, il est dit que les filons qui suivent le cours des rivières, sont volontiers les plus productifs. Le savant Ingénieur qui avance cette assertion, la donne pour une chose qu'il a éprouvée souvent; mais il pense aussi que ce n'est pas une loi générale. Cependant son avis est assez prépondérant pour entraîner des gens de peu d'expérience. Cet homme a vu beaucoup plus que moi; mais j'ai vu des filons qui suivoient le cours des rivières, & particulièrement à Baïgorry, le filon de Sainte-Marie, je puis certifier qu'ils sont les plus mauvais de l'exploitation. Ainsi ce principe demande des exceptions, comme je suis persuadé qu'il en admet lui-même.

Le grand point pour se faire des principes sûrs, est de bien examiner chaque local & ses différentes propriétés, les variétés des filons, du

lieu où l'on en fait travailler, & ce qui les cause. C'est pourquoi une mine déjà travaillée offre plus de notions pour la bien exploiter dans la suite, qu'une mine nouvellement découverte. Je comparerois volontiers l'art des mines à celui de la Médecine, où tout gît en conjectures. Si vous n'avez un esprit juste, vous trouvez des obstructions au foie, lorsqu'elles sont à la rate. Le tempérament du malade doit diriger le Médecin qui le traite, & le même remède ne peut pas faire le même effet sur tous les individus: aussi, un Médecin qui connoît son malade, le traitera-t-il mieux que celui qui, appelé pour la première fois auprès du souffrant qu'il n'a jamais vu, risque ses remèdes, qui n'ont aucun bon effet. L'Art des Mines est de même; il faut avoir acquis ces connoissances locales, qui dévoilent le mécanisme des filons, & qui annullent souvent les principes les plus usités & les plus reconnus (1).

Il est cependant des points fondamentaux qui sont sûrs, à peu d'exception près: tels sont, par exemple, de savoir qu'un filon principal, reconnu pour tel (ce qui est ordinairement lorsqu'un filon se prolonge fort loin avec une puissance raisonnable), a toujours une même direction dans une montagne; & s'il s'en écarte par des obstacles qui ont obligé son changement, comme sont un rocher fort dur, une veine étrangère qui s'y joint ou le traverse, il revient à la direction première; ce qui facilite beaucoup l'exploitation: mais cependant on en voit faire des sauts (c'est ainsi qu'on appelle un écart subit du filon), & se prolonger ensuite sur une autre direction qu'il suit aussi constamment que la première. Ces sauts & ces changements sont plus fréquens lors du passage du filon d'une montagne dans une autre; il y a aussi volontiers un changement dans le produit; ou le minéral augmente, ou quelquefois il diminue. Cela dépend du côté où l'on a commencé l'exploitation; mais il est bien rare qu'il n'y ait un changement quelconque, sur-tout, si les deux montagnes sont de nature différente, & traversées par quelque grande rivière; les veines & veinules sont plus inconstantes; les unes & les autres sont souvent de petits filons qui n'ont pas une grande étendue, & dont la direction varie, ainsi que le produit; les unes sont stériles en totalité, d'autres sont très-riches; mais la plus grande partie sont ordinairement des veines qui sont ou joignantes au filon principal, ou qui en partent;

(1) Les Mineurs, qui, pour l'ordinaire, n'ont & ne peuvent avoir qu'une routine sur la connoissance des mines, se font des signes caractéristiques, d'où ils augurent le plus ou le moins de valeur des filons en général; ils n'estiment pas un filon composé d'un spath ou d'un quartz presque blanc; ils ne les regardent pas comme propres à donner du minéral; & en effet, rarement le minéral se loge-t-il dans les quartz presque transparents. Cependant, en cela comme en autres notions, il y a des analogues contraires. La mine d'Orbaigetta en Espagne, donne son meilleur minéral dans un quartz presque diaphane.

& j'ai souvent remarqué qu'elles étoient plus riches en minéral que le corps même du filon. Par exemple, à Baïgorry on trouve beaucoup de minéral dans quelques-unes de ces veines partantes; mais ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que, presque dans toutes, l'espèce de minéral est différente de celle du filon principal; car celui-ci a toujours donné de la pyrite cuivreuse, rendant vingt à vingt-quatre livres de cuivre au quintal, avec un peu de mine grise, & les veines ont toutes, ou presque toutes, donné de la mine de cuivre grise antimoniale, rendant dix à douze livres de cuivre au quintal, & le quintal de cuivre rendant jusqu'à 20 & 30 onces d'argent. Quoique la pyrite cuivreuse n'en contienne presque point, on rencontre souvent à ces jonctions de veines un minéral étranger par rognons. Nous trouvons parfois à Baïgorry de la galène de plomb. Quoiqu'on n'en reconnoisse nulle part de là, à plus d'une lieue, on trouve aussi quelquefois de la blinde rouge & jaune cristallisée, & toujours au départ ou à la jonction d'une veine.

C'est encore l'habitude de voir, qui peut donner à ceux qui s'occupent de cette partie, la connoissance du minéral que contiendra un filon nouvellement découvert; car presque tous s'annoncent de même. Un chapeau de fer recouvre bien souvent la plupart des filons; mais le coup-d'œil désigne à-peu-près, non cependant sans se tromper, quelle sera l'espèce du minéral que doit recéler le filon trouvé. On sait, par exemple, que le quartz est plus particulier aux mines de fer & de cuivre, & que ces derniers se plaisent assez dans les spaths & feld de spath. Les argilles noires, grasses au toucher, accompagnent volontiers les filons de plomb avec d'autres terres argilleuses, aussi de différentes couleurs, de l'ochre, &c.; mais tous les filons qui contiennent des pyrites, & presque tous en contiennent à la superficie, sont sujets à offrir des terres noircies par les vapeurs sulfureuses, qui corrodent par la vitriolisation, & font tomber en efflorescence les terres qui les contiennent & les entourent. Ce n'est donc qu'après des recherches qui aient pénétré dans l'intérieur du roc, à l'abri des influences de l'air atmosphérique, qu'on peut reconnoître distinctement la nature du minéral propre à un filon, & souvent il en contient de plusieurs espèces.

A peine a-t-on découvert de quelques pieds un filon, que quelquefois il paroît absolument différent de ce qu'il étoit aux affleuremens; le quartz est changé en spath, la pyrite se change en minéral, & réciproquement le minéral en pyrite, & le spath en quartz; la largeur, qui n'étoit apparente que de quelques lignes, se change en une puissance de plusieurs pieds & *vicissim*. Par exemple, à la mine de Saint-Louis, à Baïgorry, on ne voyoit d'abord que de la pyrite dans un filon de 6 pouces de large; mais bientôt après le filon fut de 5 à 6 pieds, & continua ainsi.

Je ne parle point des stokverts, dont tous les Auteurs traitent confor-

mément. En ouvrant les Livres de MM. Duhamel, Jars, Monnet, Schreiber, &c., on y trouvera des descriptions très-détaillées, qui mettent à même de les connoître parfaitement. Je ne m'entendrais pas davantage non plus sur les filons, par la même raison que je ne saurois que répéter ce qu'en ont dit ces célèbres Auteurs; mais je prêche pour qu'on se dégoûte du préjugé de n'exploiter que des filons riches à l'abord, comme c'est le malheureux usage, & pour qu'on n'exige pas d'un Ingénieur qu'il vous dise au coup-d'œil la valeur d'un filon: mais pour cela il faudroit vouloir sacrifier au profit de l'Art, & que les Entrepreneurs des mines ne voulussent pas si exactement calculer ce qu'il leur en coûtera, & sur-tout le temps où ils doivent récolter *des ducats bien sonnans*. C'est ce qui ne fera jamais en France. Cependant, le bénéfice de l'Etat est des plus visibles; tout ce qu'on retire du centre de la terre est autant d'acquis, & l'argent circule: mais quel est le patriote assez désintéressé pour se ruiner pour le bien général? aucun sans doute. Mais si l'on peut allier l'espoir de réussir pour soi-même, & de satisfaire son intérêt en faisant l'avantage public, & ne sacrifiant pour cela qu'une très-petite partie de son superflu, quel est celui qui ne voudroit point faire cette agréable spéculation? Il y auroit bien plus de gens encore qui la feroient cette spéculation heureuse, s'ils voyoient par eux-mêmes quel heureux emploi il se fait de ce fonds, dont ils emploieroient la plus grande partie à des objets si differents. Qu'ils se transportent un moment dans la Province sauvage où sont établis leurs comptoirs, & qu'ils la voient heureuse & riche d'un si bon emploi de leur superflu; qu'ils y viennent avec un cœur tel que celui d'un des Associés de cette Compagnie, qui s'y est transporté, & qui a reçu les adorations de chacune des familles qu'il contribue à faire enrichir, la pauvreté bannie d'un climat détestable, les hommes civilisés, trois cents familles qui emploient leur bras à un travail de forçat qu'ils bénissent, & qui retirent de la magnificence des Intéressés de la Compagnie, une subsistance que la terre ingrate leur refuse. Ah! s'ils le voyoient avec ce cœur que la richesse n'endurcit pas, je ne doute point qu'ils ne quittassent leurs bruyants plaisirs, pour venir jouir de celui bien plus paisible, mais bien plus parfait, de se voir aimer & bénir chaque jour de leur vie par tant de gens à qui ils la donnent.



M É M O I R E

D E M. C L E G G,

Sur l'emploi de nouveaux ingrédiens substitués au Verd-de-Gris dans la Teinture en noir :

Extrait des Transactions de 1782, de la Société instituée à Londres pour l'encouragement des Arts, des Manufactures & du Commerce;

Traduit de l'Anglois par M. PELLETIER.

C'EST au hasard que l'on doit l'emploi journalier que nous faisons de plusieurs substances, soit dans la teinture, soit dans d'autres Arts; mais nous ignorons comment est-ce qu'elles agissent, & nous n'avons point pris les peines suffisantes pour nous en instruire.

De ce nombre est le verd-de-gris; & comme cet article nous est apporté de la France à un prix considérable, j'entrepris, il y a quelques années, une suite d'expériences, pour connoître les principes par lesquels il agissoit, afin de trouver (s'il étoit possible) une autre substance qui fût plus près de chez nous, d'un prix moindre que celui du verd-de-gris, & qui pût lui être substituée.

Lorsqu'on ajoute le verd-de-gris aux ingrédiens ordinaires de la teinture noire (qui sont des astringens & du vitriol martial), on observe qu'une quantité de fer est précipitée; car les morceaux de verd-de-gris seront aussi-tôt couverts de chaux de fer, & le cuivre du verd-de-gris sera dans le même instant dissous par l'acide qui se trouve à nu; de manière que l'acide vitriolique quitte le fer avec lequel il étoit uni dans le vitriol martial, & s'unit avec le cuivre du verd-de-gris; mais il quitte de nouveau le cuivre dans son état métallique, pour s'unir au fer, comme cela est démontré, en plongeant dans la dissolution une lame de couteau, qui est aussi tôt recouverte d'une surface cuivreuse.

Il s'opère une pareille décomposition avec le plomb, pourvu qu'on se serve du *sucré de Saturne*, à la place du verd-de-gris. Cependant (suivant la doctrine reçue des attractions électives) l'affinité du plomb avec le fer est encore moindre que celle du cuivre. Je trouve donc que le sel de Saturne répondra de bien près aux succès du verd-de-gris; mais nous ne

pouvons en attendre aucun avantage en le substituant dans la pratique : néanmoins il nous fait très-bien connoître comment le verd-de-gris se comporte dans la teinture noire ; savoir, en s'unissant à une portion de l'acide du vitriol martial, & occasionnant par-là la précipitation du fer en encre, en bien plus grande quantité & bien plus promptement que ne le feroit la matière astringente du végétal, employée seule.

N'ayant donc aucun doute de la vérité de cette théorie, je me mis au travail d'après ces principes, & je substituai au verd-de-gris l'alkali fixe, que je regardois comme bien plus innocent & d'un prix moindre ; car, dans la teinture, l'acide & les sels métalliques-corrosifs sont les seuls ingrédients nuisibles ; l'alkali au contraire, employé à des proportions justes, s'unira avec l'acide surabondant, & produira un sel neutre innocent, désigné sous le nom de *tartre vitriolé*. Mes premiers essais répondirent très-bien à mes conjectures ; & dans toutes les expériences que j'ai faites en petit, les cendres ont remplacé avec succès le verd-de-gris : mais dans la pratique en grand, les succès n'ont pas été les mêmes ; & en teignant, par ce procédé, une chaudière de chapeaux de vingt-quatre douzaines, la couleur vint d'abord très-bien ; mais elle s'affoiblit bientôt. Je ne rapporterai point toutes les expériences que j'ai faites avant que j'aye tenté d'unir du vitriol de cuivre avec l'alkali fixe ; & ce vitriol, d'après des essais répétés, a parfaitement répondu au but du verd-de-gris ; & je crois que les proportions que je vais donner dans le procédé suivant, seront justes, quoiqu'il y ait quelque différence dans la pratique qu'emploient les divers Teinturiers.

Saturez deux livres de vitriol de cuivre avec l'alkali fixe (je recommande la potasse d'Amérique, si on peut se la procurer). Il faut environ une quantité de cendres sèches égale au poids du vitriol. On aura soin de faire la lessive des cendres & la dissolution du vitriol dans deux vases séparés : on les mêlera ensuite : on agitera ces deux liqueurs très-exactement, & on les abandonnera pendant quelques heures : il se formera sur le champ un précipité ; & lorsqu'il sera bien déposé, il faut ajouter quelques gouttes de lessive de cendres sur la liqueur nageante. Si elle reste claire, c'est une preuve qu'elle est bien saturée ; si elle ne l'est point, il y aura un précipité bleu qui sera produit. Il faut alors ajouter de la lessive de cendres, jusqu'à ce qu'on soit parvenu à la décomposition totale du vitriol de cuivre ; il n'y a pas même de danger à mettre un excès de lessive de cendres : il faut aussi avoir attention de verser peu à peu la lessive de cendres sur la dissolution de vitriol, afin d'éviter la grande effervescence, qui feroit rejallir les liqueurs hors du vase.

Ce mélange de deux livres de vitriol & de deux livres de cendres, doit être employé aux proportions usitées du verd-de-gris, & au même poids,

& on l'ajoutera aux autres liqueurs de la teinture, à divers temps, comme on le pratique à l'égard du verd-de-gris.

Le noir ainsi teint, n'altérera point les marchandises. Cette préparation tend plutôt à les adoucir qu'à les corroder, particulièrement les chapeaux, dans la teinture desquels il entre beaucoup de verd-de-gris. Je conseillerais encore à ceux qui voudront substituer cette préparation au verd-de-gris, d'avoir toujours sous la main deux vaisseaux; dans l'un, on tiendroit une dissolution de vitriol de cuivre; & dans l'autre une lessive très-forte de cendres prêtes à être mêlées dans le besoin; car j'ai observé que, lorsqu'elles sont gardées quelque temps étant mêlées, elles ne produisent point une résulte aussi satisfaisante.

L E T T R E

*Ecritte par M. DE BOURNON, Lieutenant des Maré-
chaux de France, à Grenoble,*

A M. S C H R E I B E R,

*En réponse à ses Observations sur l'Apperçu de la Minéralogie du
Dauphiné.*

SI toutes les personnes, Monsieur, se livrant aux mêmes Sciences, discutoient avec autant d'honnêteté que vous le faites, les articles sur lesquels leur manière de penser ne seroit pas la même, plusieurs d'entre elles, retenues par l'aversion que leur caractère leur inspire pour tout ce qui tient aux querelles littéraires, par le peu d'honnêteté, & je puis dire, souvent par les personnalités & expressions choquantes qui accompagnent ces discussions, se feroient une loi de faire hommage au Public, soit de leurs découvertes, soit des observations qui seroient le fruit de leurs travaux, & pourroient l'intéresser. La Société, qui voit toujours avec peine une rivalité qui pourroit tourner à son avantage, se changer d'ordinaire en animosité qui la trouble, y gagneroit, & la Science n'y perdrait rien. Loin de mépriser ces Ecrits, qui est le seul sentiment qu'ils peuvent inspirer, lorsqu'ils sont fatiriques, on regarderoit comme un devoir d'y répondre. Telle est la position où je me trouve, & c'est avec plaisir que je réponds, Monsieur, aux observations que vous faites sur

quelques passages de mon Apperçu de la Minéralogie du Dauphiné, que vous avez eu l'honnêteté de me communiquer. J'y trouve un double avantage, celui de vous prouver que nos manières de penser ne sont pas aussi éloignées qu'on vous l'a observé, & de faire publiquement l'aveu du désir que j'ai de les rapprocher, par l'estime que m'ont inspirée vos connoissances, ainsi que l'honnêteté de votre caractère.

Texte de M. Schreiber.

La chaîne de montagnes entre Vizille & Allevard, dans la longueur de huit à dix lieues, est composée de granit, kneiff, & d'autres pierres qu'on nomme primitives; ce n'est que du côté de la vallée de Graisivaudan qu'il y a des montagnes calcaires ou de seconde formation, adossées aux montagnes primitives.

parfaitement d'accord; car c'est absolument ce que j'ai dit moi-même, à l'exception seulement que j'ai donné au genre de ces pierres composées le nom de kneiff, qui est la roche dominante de ces montagnes où la véritable substance à laquelle on peut &

Vous dites, Monsieur, que la chaîne de montagnes situées entre Vizille & Allevard, est composée de granit, de kneiff & autres pierres qu'on nomme primitives, & que ce n'est que du côté de la vallée de Graisivaudan qu'il y a des montagnes calcaires ou de seconde formation, adossées aux montagnes primitives, & en cela nous sommes

doit seule donner le nom de granit,

De l'autre côté, au pied de la montagne des Chalanches, près du Village d'Allemond, on trouve aussi de petites côtes de schiste & d'ardoise; mais le noyau de cette chaîne, dans lequel existent les mines de fer de Vizille, de Vaunavey, d'Articolle, d'Allevard, & la mine d'argent d'Allemond, est constamment une roche primitive.

En quoi ne suis-je donc pas d'accord avec vous? Ai-je dit que les mines de fer d'Allevard étoient dans un noyau de pierre calcaire? J'ai dit en effet que la plus grande partie de la chaîne de montagnes qui regarde la vallée de Graisivaudan, étoit de schiste calcaire; & le fait est vrai, puisque la base de ces montagnes est formée par une pierre calcaire, mêlée de beaucoup d'argille, qui la rend d'un très-mauvais usage pour la bâtisse, se décomposant facilement à l'air. Tel est le genre de pierre, depuis Ebens jusqu'à Gonfelin. Ici, en suivant le chemin d'Allevard, on commence à s'élever dans la montagne; la pierre est toujours schisteuse, mais moins calcaire que dans la partie que je viens de citer. Arrivé à Allevard, & suivant les montagnes jusqu'à Saint-Hugon, la pierre est du genre de celle

qu'on nomme lofe dans le pays: c'est une pierre argilleufe, mêlée de parties calcaires. En général, plus on s'élève, & moins la matière calcaire est abondante; ce qu'on pouvoit aisément préfumer, d'après la distinction que j'avois faite des deux faces opposées de cette chaîne de montagnes. La matière calcaire se montre cependant à une assez grande hauteur, par des veines de spath calcaire blanc, & j'ajouterai que c'est à la dissolution de ce spath calcaire, mêlé à la matière argilleufe de ces montagnes, que sont vues les incrustations calcaires que forme un petit ruisseau qui coule à la droite & près des fourneaux d'Alleverd, qui ont servi & servent peut-être encore de castine aux mines de fer qu'on y exploite. C'est encore à la même raison qu'on doit sans doute attribuer l'origine de ce tuf calcaire qu'on trouve au bas de la combe de Saint-Hugon, qui sert, tant à bâtir qu'à faire de la chaux. La base des montagnes de cette même chaîne, en allant d'Alleverd à Vizilles, est aussi de schiste calcaire, mais où la partie calcaire est cependant moins abondante que dans celles que j'ai citées précédemment, quoique souvent elle s'y dévoile par des veines de spath. Tous ces spaths calcaires, dont j'ai plusieurs groupes dans mon cabinet, sont de la nature de ceux que M. Romé de l'Isle regarde comme primitifs, & auxquels il donne le nom de crystal d'Islande. Seroit-il donc si hasardé de croire que c'est peut-être à de pareilles veines de spath calcaire, qu'on peut nommer filons, coupant plus volontiers les couches du rocher, qu'elles ne s'interposent entre elles, ainsi qu'on peut aisément l'observer depuis Uriage jusqu'à la Chapelle-Blanche; ne pourroit-on pas croire, dis-je, que c'est à de pareils filons de spath calcaire, qui auront pu exister dans la roche granitoïde, renfermant les mines de fer, ainsi que j'en ai vu souvent dans plusieurs de ces mêmes roches, dans les montagnes du Bourgoisans, que seroient dus les filons de mine de fer spathique? J'ajouterai que j'ai vu nombre de ces morceaux de mine de fer, accompagnés de spath calcaire, assez communs dans les mines de fer de Vizilles, qui présentent même en outre des rhombes de mine de fer spathique très-blanche, faisant une effervescence très-sensible dans les acides, due sans doute à la quantité de parties calcaires qu'ils contiennent encore. J'ai dans mon cabinet nombre de ces morceaux.

Les mines de fer qu'on extrait dans les environs de ces endroits, de même que la mine d'argent aux Chalanches, ne se trouvent point par amas, mais par filons très-bien encaiffés, moins souvent par couches.

Les mines de fer, dites-vous, ne se trouvent point par amas, mais par filons. Ai-je dit un seul mot du contraire, & me suis-je servi une seule fois du mot d'amas, pour exprimer leur manière d'être? Je me suis au contraire toujours servi de celui de filon. Quant aux mines d'argent des Chalanches, il est de fait qu'on

qu'on y a exploité nombre de couches ; peut-être celui des filons y domine-t-il. Je m'en rapporte à vous, Monsieur, vous devez en être mieux instruit que moi.

Ce qui fait douter que l'intérieur de ladite chaîne de montagnes consiste totalement en mines de fer.

Vous ajoutez que cela vous fait douter que l'intérieur de ladite chaîne de montagnes consiste totalement en mine de fer. Permettez-moi de vous dire, Monsieur, que vous me prenez là sur le mot, en donnant à mon expression beaucoup plus d'extension qu'elle n'en présente par elle-même ; car il est très-sensible, & c'est même la seule manière de le considérer, que, lorsqu'en parlant de la montagne d'Alleverd, je fais le détail de la quantité de fosses qui y ont été ouvertes, & qui presque toutes ont été fructueuses, & fais voir que cette mine de fer occupe & se montre sur un espace très-considérable, & que je finis par dire : *elles sont même en si grande quantité, tel, par exemple, qu'à Alleverd, qu'elles paroissent, pour ainsi dire, former le noyau de la montagne* : il est très-sensible, dis-je, que je n'ai pas voulu dire que l'intérieur de cette montagne fût en effet une mine de fer, mais rendre seulement l'extrême abondance de ces mines, qui, par le rapprochement des filons, met dans le cas de regarder l'intérieur de la montagne d'Alleverd comme en grande partie composé de mine de fer spathique.

Selon les Cartes de la France, faites par ordre du Roi, & dressées par M. Cassini, les mines de fer d'Articolle sont éloignées des Chalanches d'environ 4000 toises ; celles de Vaunavey de 7000 ; & celles de Vizilles de 8 à 9000. Elles ne peuvent donc avoir aucune connexion avec la mine d'argent d'Allemond, encore moins celles d'Alleverd, qui en sont écartées d'environ 12 à 15000 toises. Cet éloignement fait voir que la mine de cuivre grise qu'on rencontre de temps à autre dans les fosses d'Alleverd, ne sauroit venir à l'appui du système de M. de Bournon sur les filons des Chalanches, & sur la formation du minéral d'argent, qu'il fait dériver de la décomposition des mines de cuivre grises.

Vous dites que les mines des Chalanches sont éloignées d'environ 4000 toises de celles d'Articolle ; de 7000 de celles de Vaunavey, de 8 à 9000 de celles de Vizilles, & de 12 à 15000 de celles d'Alleverd : mais observez, Monsieur, que ce calcul a été sans doute fait sur la distance à parcourir pour communiquer entre ces différents endroits ; distance singulièrement augmentée par la hauteur des montagnes qu'il faut en partie couronner, & qu'il s'en faut de beaucoup que cette même distance, prise en ligne droite, par exemple, d'Alleverd aux Chalanches, puisse être aussi considérable : d'ailleurs, qu'importeroit cette distance, qui, dans tous les cas ne seroit pas excessive, à la com-

munication de ces mines ? Sommes-nous donc assez instruits sur la marche de la Nature, pour lui donner des bornes ?

Ce système indique le génie de son Auteur, qui embrasse tout à la fois; mais si, en communiquant à ce Naturaliste, des échantillons de cette mine, on lui eût dit que ce n'étoit qu'accidentellement qu'on en rencontre; & s'il eût pu savoir qu'elle ne rendoit jamais plus de 2 à 3 onces d'argent au quintal, il auroit peut-être douté de la réalité de ce système, d'autant plus que, dans les mines des Chalanches, on ne trouve presque pas de traces de cuivre; que la mine de cuivre est très-rare dans les filons de Vizilles, & que dans le minerai de fer d'Articolle & de Vaunavey, on peut à peine en appercevoir un vestige.

Comme je n'ai pas donné la formation de la mine d'argent d'Allemond, par la décomposition d'un amas très-considérable de mine de cuivre grise, tenant argent, comme une vérité incontestable, mais seulement comme une idée non dénuée de vraisemblance, & que je ne tiens pas autrement à celles de mes observations, qui ne sont que systématiques, je ne suis pas étonné que vous pensiez différemment que moi sur la formation de ces mines, & peut-être même avec plus de raison, vos connoissances étendues dans la Minéralogie active & spéculative, jointes à la grande connoissance que vous avez de ces mines, que vous

exploitez avec une intelligence qui vous en fait tirer un parti vraiment étonnant, vous ayant mis dans le cas de faire des observations qui auroient très-bien pu m'échapper. Je vous observerai cependant, que ce n'est pas par la simple communication qui m'a été faite des morceaux de mine de fer d'Alleverd, que j'ai jugé de la mine de cuivre grise répandue dans cette mine, & que, notamment en Juin 1781, ayant été à Alleverd avec le P. Ducros, un Président de la Chambre des Comptes de Dijon & un Anglois, je pus juger que la mine de cuivre grise n'y est pas si rare, ayant vu par moi-même un filon qu'on exploitoit alors, & où la mine de cuivre grise étoit extrêmement abondante. J'ajouterai que j'ai nombre de morceaux de la mine de fer spathique de Vizilles, chargés de mine de cuivre grise, qui m'ont même fourni plusieurs jolies variétés de cristallisation, & entre autres une, décrite d'après moi, dans l'intéressant Ouvrage de M. Romé de l'Isle, vol. 3, pag. 231; quant à l'observation du peu de richesse de cette mine en argent, tout dépendroit de la quantité qui s'en feroit trouvée: qui nous assureroit même, si mon hypothèse étoit vraie, que la mine de cuivre grise qui se feroit trouvée primitivement dans les Chalanches, n'eût pas été beaucoup plus riche que celle mêlée aux mines de fer? Vous savez vous-même, Monsieur, que les échantillons de mine de cuivre grise qu'on trouve encore mêlés avec la mine d'argent, sont extrêmement riches, puisque vous m'avez mandé, au mois de Février dernier qu'elle contenoit jusqu'à 40 marcs au quintal.

La mine d'argent des Chalanches se trouve effectivement souvent dans de l'ochre martial; mais l'argent natif y est très-rare dans cette substance; & à la mine d'or de la Gardette, il y a très-peu d'ochre martial, à proportion de la gangue, qui n'est qu'un quartz tant soit peu coloré par le fer. On peut en dire autant des pyrites martiales & cuivreuses. Vous pouvez en juger vous-même, puisque dans 17 toises d'excavation faites sur le filon, on n'en a pas pu ramasser deux quintaux. Je dois vous dire à cette occasion, Monsieur, que la mine d'or de la Gardette a été ouverte dans le mois de Juin 1781; qu'elle a été exploitée en grand, puisque l'on y a employé pendant un certain temps douze Mineurs & un Maître Mineur, & qu'elle a rendu des échantillons très-riches en or natif; mais il est vrai que la petite quantité d'or natif qu'elle a fournie, n'a pas encore permis de faire un établissement en grand pour l'extraction de ce métal de son minéral.

de mine d'or qui s'y rencontre aussi. Le peu de pyrites martiales & cuivreuses qui s'y trouvent de même, ne prouve rien non plus. Si une grande partie d'elles a été décomposée pour donner naissance à la mine d'or, il ne seroit pas étonnant qu'il n'en restât pas une abondante quantité. Il n'en est pas de même dans la mine de fer spathique d'Allevard, Vizilles, &c. S'il est vrai, comme tout semble l'annoncer, que c'est à leur décomposition que ces mines doivent leur origine, elles ont dû y exister dans une abondance extrême, & s'y retrouvent encore en très-grande quantité, sur-tout dans nombre de filons, soit à l'état de décomposition, soit intactes; d'autres filons ayant sans doute subi une décomposition plus complète, en présentent beaucoup moins de traces.

Quant à ce que vous dites que l'argent natif est très-rare dans l'ochre martial, je n'ai rien à y opposer, étant de votre avis: aussi n'ai-je pas dit que l'argent natif capillaire fût constamment dans de l'ochre martial, mais accompagné d'ochre martial; ce qui est un peu différent: & en effet, la plus grande partie des morceaux contenant de l'argent natif capillaire, que

Quant à la mine d'or de la Gardette, que je suppose aussi devoir son origine à la décomposition de pyrites aurifères, tout ce que j'ai vu en morceaux venant de cette mine, m'a mis dans le cas de le présumer; & je me rappelle même avec plaisir, que, lorsque je vous lus cette manière de penser, qui alors n'étoit pas destinée à l'impression, mais à servir d'introduction à l'article de la mine d'or, dans le catalogue de mon cabinet, je vis, avec une vraie satisfaction, que votre façon de penser étoit en cela d'accord avec la mienne, & ce fut même par cette raison que vous me fîtes l'honneur de me dire, ce que j'ai cité d'après vous, que la plus grande partie des pyrites des montagnes de l'Oïzan, vous avoit donné de légers indices d'or. Ce que vous ajoutez du peu d'ochre martial qui se rencontre au filon de la Gardette, en comparaison de la gangue, qui est un quartz tant soit peu coloré par le fer, ne doit pas étonner, à raison du peu

j'ai vus, & j'en ai vu beaucoup, soit ceux qui forment ma collection, soit ceux que j'ai vus dans les différents cabinets de Grenoble, soit enfin ceux que j'ai vus chez vous, sont accompagnés d'ochre martial.

J'ai cru rendre service, Monsieur, aux Amateurs d'Histoire Naturelle, en engageant l'Administration de Monsieur, d'imiter ce qui se passe chez l'Empereur & chez l'Electeur de Saxe, en m'autorisant de vendre ces échantillons instructifs, pour leur valeur intrinsèque, pour en verser le produit dans la caisse de fabrique.

caisse des frais d'exploitation; & il seroit à désirer qu'on eût une pareille conduite dans toutes les mines exploitées, soit en France, soit dans les Pays étrangers. Aussi, lorsque j'ai dit, dans mon Apperçu, que ces morceaux étoient vendus par vous au profit de la mine de *Monsieur*, n'ai-je eu pour but que de donner aux Naturalistes un renseignement qui pouvoit leur être utile, en les mettant à même de profiter des ressources dont la bonté de *Monsieur* les mettoit à même de jouir.

M. de Bournon parle de deux variétés de mine de fer micacée-grise-magnétique. Je crois lui faire plaisir, en indiquant les lieux où je les ai découvertes: l'une se trouve près du ravier d'Allemond, & l'autre sur la montagne du Villard-d'Arenne; la première se présente communément en masses solides d'un gris noir, & l'autre en feuilles qui ont peu d'adhérence entre elles. Il y a des échantillons qui sont plus magnétiques les uns que les autres.

pas cité, il est vrai, leur endroit natal, me contentant de les citer comme production du Dauphiné. Mon projet n'étoit pas de décrire la Minéralogie du Dauphiné, ce que mon titre annonce; travail qui eût exigé une connoissance plus ample de cette Province, & qui n'eût pu être le fruit que d'une étude de plusieurs années employées à la parcourir, ce dont j'ai toujours eu le projet, auquel nombre d'occupations & de circonstances particulières ont mis obstacle. Mais m'étant appliqué à rassem-

J'ai plus d'une fois éprouvé, Monsieur, combien étoit intéressant pour les Amateurs d'Histoire Naturelle, le parti que vous aviez pris de préférer de mettre en vente, pour l'ornement des Cabinets & l'instruction de leurs Propriétaires, les morceaux qui, par leurs accidents, pouvoient mériter d'y trouver place, en en reverfant le bénéfice dans la

Je parle en effet de deux variétés de mine de fer micacée-grise-magnétique provenant du Dauphiné, & fais à cet égard une observation qui, je crois, n'avoit pas encore été faite dans les mines magnétiques; c'est de n'avoir de cette vertu que la dose suffisante pour contrebalancer la vertu attractive ordinaire à cette variété de mine de fer spéculaire; de forte qu'elle attire fortement par un pôle, tandis qu'elle est presque insensible à l'autre. J'ai décrit cette propriété, ainsi que leur aspect; mais je n'avois

bler dans mon cabinet tout ce qu'elle pouvoit offrir d'intéressant, tant en Lithologie qu'en Minéralogie, j'ai cru rendre service au Public de lui faire hommage de cette espece de nomenclature minéralogique raisonnée Dauphinoise, me réservant par la suite un détail à peu près pareil sur la Lithologie. Je ne me suis pas en conséquence astreint à citer les cantons particuliers où se trouvent les diverses substances dont j'ai parlé, y en ayant plusieurs sur lesquelles j'aurois pu tromper, les tenant de divers particuliers ou de payfans, qui en font un objet de lucre, & sont en conséquence la plupart portés à nous tromper sur leur véritable pays natal. Je n'ignorois cependant pas que le rivier d'Allemond fût celui d'une de ces variétés de mine de fer micacée que j'ai citées, & le Villard d'Arenne, celui de l'autre. Je vous dirai même plus; j'avois de ces morceaux du Villard-d'Arenne avant que vous vinssiez en Dauphiné.

Je suis, &c.

O B S E R V A T I O N

SUR LA LIQUEUR SÉMINALE,

Par M. R.

IL n'est point de sujet de Physique ou d'Histoire Naturelle que l'Auteur le plus réservé ne puisse traiter dans un Journal destiné aux seuls Physiciens & Naturalistes, les seuls qui puissent lui fournir des Lecteurs. On peut abuser de tout, je le fais; mais les gens vertueux, & par conséquent de bonne foi, les seuls dont le suffrage ou le blâme importe à l'homme sensé, distinguent aisément l'Auteur qui ne cherche qu'à perfectionner la Science, de l'Ecrivain assez vil pour abuser de ce motif, & le changer en prétexte. Ainsi, sans craindre des clameurs auxquelles je suis très-loin de pouvoir donner le moindre sujet; sûr de ne choquer aucun de ceux que je dois respecter, je vais faire l'exposé simple & didactique de mes observations. La sagesse la plus austère auroit tort de s'en alarmer; elle n'y trouvera rien qui puisse lui déplaire. La décence, la réserve & la délicatesse sont des vertus trop dignes d'égarde, pour qu'il me soit difficile de leur laisser conduire ma plume. Il ne s'agit ici ni de tableaux, ni d'effets. Je ne parle ni aux sens, ni à l'imagination; je ne m'adresse qu'à la froide raison; en un mot, je n'écris point un nouveau chapitre pour la

Vénus Physique, mais des raisonnemens & des détails très-sérieux sur une découverte purement théorico-physiologique (1).

Parmi les nombreux & intéressants objets qui peuvent occuper les Naturalistes, il n'en est pas de plus propres à piquer la curiosité, que ceux qui ont rapport au grand mystère de la génération. Plus les ténèbres dont il a paru jusqu'ici enveloppé, & dont il le fera peut-être toujours, sont épaisses, plus le désir de les percer est vif & naturel : aussi, dès qu'on a commencé à sentir qu'il falloit observer la Nature avant de vouloir expliquer ses opérations, s'est-il trouvé des observateurs attentifs, qui l'ont épîée, pour tâcher de lui dérober son secret dans la multiplication des êtres animés. Le célèbre Harwey fut le premier des Modernes dont les recherches donnèrent lieu d'espérer l'avancement réel de nos connoissances en ce genre. Cependant, malgré ses efforts & ceux de ses successeurs, les ténèbres étoient encore loin d'être éclaircies, & le mystère subsistoit presque dans son entier. M. le Baron de Haller, profitant de leurs travaux, rassemblant leurs observations & leurs découvertes, y joignant les siennes, les liant & les combinant, en a composé, dans sa grande Physiologie, un corps de doctrine qui forme un Traité complet de la Génération. L'illustre M. Bonnet, l'ami de ce grand Homme, fit en Naturaliste & en penseur profond, dans ses Considérations sur les corps organisés, ce que le Président de l'Académie de Gottingue faisoit en savant Physiologiste, dans son Ouvrage. Par des raisonnemens solides, par un usage sobre de l'analogie, il tira de l'état où en étoient sur ce sujet nos connoissances, les inductions les mieux liées, les connoissances les plus intéressantes : il se servit sur-tout avantageusement de l'importante découverte de M. de Haller sur la préexistence du germe du poulet dans l'œuf, à sa fécondation. M. l'Abbé Spallanzani, habitué à suivre pas-à-pas le fil de l'expérience, sans se permettre de le quitter un instant, prouva, par des observations directes sur les œufs des grenouilles, des crapauds & des salamandres, la même vérité, la préexistence des germes de ces animaux à leur fécondation. Il prouva de plus, que ce qu'on appelloit ici des œufs, n'étoit autre chose que les embryons mêmes dans leurs amnios.

Il est peu d'hommes qui apportent à l'étude de la Nature les dispositions heureuses, mais sur-tout l'impartialité, cette curieuse & active indifférence que procure toujours un doute vraiment philosophique. La plupart au contraire, bâtissent avec complaisance leurs petites hypothèses d'après des

(1) L'Auteur prie le Lecteur de regarder ce préambule comme un hommage qui n'étoit point nécessaire dans l'occasion présente, mais qu'il a cru devoir aux vertus ; ce qu'on ne respecte pas toujours assez dans les Ecrits de la nature de celui-ci.

opinions conçues d'avance, indépendamment des faits, & avant d'avoir suffisamment observé. Pour de tels Naturalistes, une vérité nouvelle est communément un coup de foudre; elle écrase presque toujours quelque partie du tréle édifice qu'ils ont élevé en dépit de la Nature. La découverte de M. de Haller, confirmée par les observations de M. Spallanzani, a produit cet effet; la conséquence qui en sort naturellement, a anéanti les systèmes ingénieux formés avant cette mémorable époque. Puisque le germe préexiste à la fécondation, il appartient donc uniquement à la femelle; conséquence immédiate, nécessairement liée à ses prémisses; conséquence avouée depuis par la Nature même, dans les réponses réitérées qu'elle a faites au fameux problème physique de Brevnius, sur la certitude d'un androgynisme réel. En effet, s'il est de vrais androgynes, comment le germe n'appartiendrait-il pas uniquement à la femelle?

Tel est l'enchaînement des vérités entre elles; les erreurs se nuisent réciproquement, tandis que les vérités se prêtent un secours mutuel. Tant qu'on a oublié les idées d'une saine Physique, au point de croire que des agents purement mécaniques pouvoient former un être sensible; qu'ils pouvoient construire successivement des viscères, qui sont cependant autant de pièces nécessairement co-existantes, puisqu'elles se supposent mutuellement; tant qu'on a donné au mâle les fonctions principales; tant qu'on a fait du sperme une cause productrice, il a paru & a dû paroître indispensablement nécessaire. On a dit, & l'on a dû dire, que l'androgynisme étoit une chimère: ainsi l'erreur enfantoit l'erreur. Aujourd'hui le Naturaliste le moins instruit fait que la loi qui établit la nécessité du concours des deux sexes, n'est rien moins que générale; que la Nature y a fait de nombreuses exceptions; que dans la classe des insectes, dans celle des vers & dans celle des coquillages, il est plusieurs genres dont chaque individu reproduit son semblable sans le concours d'un individu mâle; que la même chose paroît avoir lieu dans presque toutes les espèces d'animalcules microscopiques; que dans plusieurs d'entre eux la chose est certaine; qu'on a vu & revu la troisième, la quatrième, & même la cinquième génération renfermée dans de grands volvox; que parmi les végétaux dans un assez grand nombre de genres, le concours de la poussière des étamines n'est point du tout nécessaire à la prolifération, comme l'infatigable & pénétrant Abbé Spallanzani l'a encore prouvé par des observations auxquelles on n'a rien à répliquer. Voilà les réponses de la Nature au problème de Brevnius. Ce sont-là autant de vérités, qui ne paroissent plus étranges, quand on fait que le germe appartient à la femelle, & qui, à leur tour, empêchent de trouver incroyable cette même vérité, qui dispose si bien à les recevoir.

Mais n'en restons pas là; si l'erreur est stérile, la vérité doit être féconde. L'intervention du mâle n'étant pas universellement nécessaire, & le germe appartenant uniquement à la femelle, le mâle, en lui fournis-

tant sa liqueur, ne peut donc que produire son développement, en lui procurant un suc stimulant & nourricier. C'est donc là le seul rôle qu'il puisse jouer dans le grand acte de la génération; conséquence dont je me servirai bientôt.

Ce rôle, tout restreint qu'il paroît, quelque infériorité qu'il donne au père vis-à-vis de la mère, à l'égard de l'être reproduit, est toujours infiniment noble. Rien n'est petit en ce genre; par conséquent, toute observation qui peut contribuer à faire mieux connoître le sperme, ou même à faire naître des soupçons qui portent à mieux étudier sa nature, est dès-lors intéressante, & mérite d'être suivie. C'est d'après ces réflexions que je me détermine à en entretenir les Naturalistes.

Cette liqueur a été examinée avec les yeux les plus exercés, & armés des plus fortes lentilles. MM. Lewenhoëck, Hartsoëcker, Baker, Haller, Spallanzani, en ont vu & revu les animalcules, & ce dernier a, pour ainsi dire, écrit leur histoire; mais sans doute le hasard a voulu jusqu'ici qu'on n'observât pas assez cette précieuse liqueur au bout d'un certain temps, à l'époque où, encore pure & non putréfiée, devenue tranquille par le repos & la mort des animalcules, elle a perdu assez de son phlegme par l'évaporation, pour être un peu plus concentrée, mais pas assez pour avoir acquis une demi-opacité par son épaissement. C'est cependant alors qu'il faudroit qu'on observât le sperme, c'est-à-dire, depuis la douzième jusqu'à la soixante-douzième heure de son extraction, dans un lieu à l'abri de la poussière, dans une chambre où le thermomètre de Réaumur, sans descendre au dessous du 5° degré (ce qui retarderoit peut-être trop l'évaporation), ne montât pas au-dessus du 25° (ce qui pourroit la précipiter. Une goutte de sperme humain, prise dans ces circonstances, regardée à une loupe un peu forte, ou mieux, placée au foyer d'un microscope, paroît contenir quantité de petits cristaux très-brillants, légers, fumageant le liquide, ou y restant suspendus. Ils ont la forme de fuseaux, ou plutôt de cônes opposés par la base, & dont les côtés, au lieu d'être des lignes droites, seroient un peu convexes: ils sont, les uns seuls & isolés, les autres groupés. Dans la figure où je les représente, les dimensions sont celles de leur apparence à un microscope qui fait paroître le diamètre des objets 180 fois plus grand que nature. Ils sont, comme on le voit, de grandeurs fort inégales. Leurs dimensions réelles varient communément depuis $\frac{1}{12}$ jusqu'à $\frac{1}{20}$ de ligne de longueur, & depuis $\frac{1}{30}$ jusqu'à $\frac{1}{60}$ de ligne de diamètre. Quelques-uns sont beaucoup plus grands, & alors on parvient à les apercevoir à l'œil nu: mais, excepté quelques cas difficiles à prévoir, & par conséquent à faire naître, les plus gros ne se montrent guère que tronqués, & souvent servant de supports aux groupés que forment assez ordinairement les autres. Parvient on, avec une pointe fine, à en tirer quelques-uns du liquide? on peut, au bout de

cette

cette pointe, les conserver autant de temps que l'on veut; ce qui prouve qu'ils ne sont sujets à tomber ni en délirium, ni en efflorescence.

L'existence de ces cristaux ne me paroît pas une chose indifférente; ils sont sans doute un sel: or, la destination d'un sel n'est pas difficile à deviner ici, d'après le rôle que nous avons vu jouer au sperme. Cette liqueur devant être à la fois un suc nourricier & un stimulant, comme nous l'avons dit ci-dessus; le mucilage qui la compose en grande partie, fournira abondamment la portion nourrissante, & le sel qu'annonce la présence des cristaux, fournira le *stimulus*. Il n'est pas étonnant qu'on n'aperçoive ce sel qu'après une certaine évaporation, parce qu'il ne devient sensible que par sa cristallisation, & que la cristallisation suppose toujours un certain degré de concentration.

Combien ne seroit-il pas intéressant de connoître la nature de ce sel! Mais comment y parvenir?.. Il faudroit que des Naturalistes, placés dans des circonstances où ils pussent assister souvent à l'ouverture de cadavres récents, profitassent de toutes les occasions pour observer la liqueur féminale le lendemain & le surlendemain de son extraction; ou plutôt, il faudroit commencer par employer le sperme des animaux, qu'on peut se procurer plus facilement; il faudroit en rassembler assez pour le soumettre à diverses épreuves chimiques; il faudroit trouver le moyen de le décomposer & d'en séparer les parties filamenteuse & mucilagineuse de la partie sereuse dans laquelle ce sel est en dissolution. Il seroit à souhaiter que le moyen auquel on auroit recours, approchât de la simplicité de celui qu'on emploie pour séparer les parties du sang, ou celles du lait. L'esprit de-vin, qui paroîtroit d'abord convenir pour remplir ce but, par la propriété qu'il a de coaguler les substances gommeuses, ne s'y trouve point propre dans la pratique. Son affinité avec l'eau fait que, se combinant aussi tôt avec la partie sereuse, il agit à peine sur la partie gommeuse; il n'en sépare qu'une légère portion, & ne se fait bien sentir que sur la partie filamenteuse: on lui en voit, au microscope, agiter longtemps les molécules insensibles à la simple vue; ce qui indique une effervescence qui dure plus d'une demi-heure dans un verre de montre; vaiffeau où la même quantité d'esprit-de-vin & d'eau gommée ne montre qu'une effervescence de quelques minutes.

M. de Haller, de même que les autres Naturalistes qui ont observé jusqu'ici le sperme, n'y avoit point aperçu les cristaux dont je parle. Cependant il a pensé, comme plusieurs d'entre eux, à l'analyser. Il dit que cette liqueur, distillée au feu de sable, a donné du phlegme, quantité d'huile fétide, un peu de sel volatil, & beaucoup de terre; mais il ne dit point quel étoit ce sel volatil: sans doute c'étoit simplement celui que donne toute substance animale décomposée, c'est-à-dire, de l'alkali volatil. Mais ce n'est pas d'alkali volatil qu'il s'agit ici; il s'agit d'un sel neutre, cristallisable, presque indissoluble à l'esprit-de-vin, point du tout volatil, qui,

loin d'être déliquescents, ne se fond que dans une très grande quantité d'eau, & qui existe tout développé dans du sperme où l'alkali ne l'est pas encore : d'ailleurs, je ne crois pas que, par des opérations aussi violentes que de pareilles distillations, on parvienne jamais à connoître la nature d'une liqueur aussi altérable que le sperme, ni la qualité du sel qui lui appartient, & dont la base, si elle est fixe, peut demeurer méconnoissable, & unie à la terre qui reste au fond du vaisseau. Je pense donc qu'il faudroit plutôt, comme je l'ai déjà dit, tâcher d'avoir séparément la partie sécheuse, pour rassembler ensuite les cristaux, qui s'y formeroient plus abondamment quand elle seroit séparée du mucilage.

Mais quand même on ne parviendroit pas à connoître la nature du sel ainsi cristallisé, il resteroit toujours les observations les plus curieuses à faire sur la forme des cristaux fournis par le sperme des divers animaux. Feroit-on de celui de chaque genre, de celui de chaque espèce d'animaux, des cristaux de forme différente ? Les figures de ces divers cristaux se rapprocheroient-elles & s'éloigneroient-elles à mesure que les genres & les espèces se rapprocheroient ou s'éloigneroient ? Y auroit-il, par exemple, entre les cristaux du chien, & ceux du loup ou du renard, ou entre ceux du lièvre & ceux du lapin, des rapports aussi marqués que ceux qui ont lieu entre ces animaux ? En combinant ces observations avec des essais de fécondations artificielles, à la manière de celle de la chienne de M. l'Abbé Spallanzani, n'auroit-on pas quelques résultats nouveaux & intéressants ? Il seroit plus facile de les multiplier & de les varier par cette voie, que par celle des accouplements, auxquels souvent on ne peut décider les animaux d'espèces différentes. Ainsi, c'est par ce moyen qu'il faudroit toujours procéder. Si la fécondation artificielle réussissoit sur une femelle dans laquelle on auroit introduit du sperme d'un mâle d'une autre espèce, mais dont les cristaux seroient à peu près les mêmes ; s'il arrivoit ensuite que la même expérience, appliquée à diverses autres espèces plus ou moins rapprochées par la figure de leurs cristaux, réussît communément ; enfin, s'il arrivoit qu'elle manquât toujours, quand les animaux des espèces mises en expérience fourniroient des cristaux d'une forme plus différente, ne seroit-on pas autorisé, jusqu'à un certain point, à conclure ; que l'aptitude ou l'inaptitude de la semence d'un mâle d'une espèce à féconder la femelle de telle ou telle autre espèce, vient de la nature du *stimulus*, qui est ou qui n'est pas approprié au germe sur lequel on veut le faire agir ? Si, au contraire, ces expériences offroient des résultats qui annonçassent que la ressemblance ou la différence des cristaux n'y a aucune influence, ne paroîtroit-il pas vraisemblable que c'est dans les rapports du suc nourricier avec le germe, & non dans ceux du *stimulus*, qu'il faut chercher la possibilité d'une fécondation ?

Je croirois inutile d'insister davantage ; c'est assez pour moi d'avoir mis sur la voie. Je laisse à ceux des Naturalistes qui ont reçu du ciel le rare

& précieux talent de bien interroger la Nature, à imaginer tous les moyens de varier, autant qu'il le faudroit, les expériences en ce genre; à décider des inductions & des conséquences qu'on pourroit en tirer, & à juger de l'influence plus ou moins grande qu'elles pourroient avoir sur le mystère de la génération & sur la théorie des êtres organisés.

R É F L E X I O N S

SUR L'ÉCONOMIE DES VÉGÉTAUX;

Par Jean INGEN-HOUZ.

LES végétaux étant destitués de mouvement progressif, ne peuvent, comme les animaux, aller chercher leur aliment. Destinés à passer tout le temps de leur vie dans l'endroit même où ils ont pris naissance, il étoit nécessaire qu'ils trouvaissent dans l'enceinte de l'espace qu'ils occupent, tout ce qu'il leur faut pour subsister. N'étant en contact qu'avec la terre & avec l'air, c'est de ces deux substances qu'ils doivent puiser la nourriture dont ils ont besoin. La terre, considérée comme telle, abstraction faite de l'humidité, des sels & des matières phlogistiques dont elle est généralement pénétrée, & que les filaments des racines pompent, ne paroît servir aux plantes que comme un appui, une base sur laquelle elles se fixent d'une manière stable, en répandant leurs nombreuses racines en tous sens, & souvent très-profondément dans la terre. Si nous comparons la petitesse de la racine de la plupart des plantes avec leur tronc, leurs branches & leurs feuilles, nous ferons tentés de croire que les plantes cherchent à exposer une surface infiniment plus grande de leur être parmi l'air, que parmi la terre, à cause du besoin supérieur qu'elles ont de l'influence de l'atmosphère, sur tout pendant le temps que la chaleur de l'été anime la vigueur de leur végétation. Effectivement, une plante peut vivre sans terre, mais elle ne surviroit long temps dans le vuide. Boyle mit une branche de saule dans un vase plein de terre qu'il avoit pesé exactement. Au bout de cinq ans, cette branche avoit acquis cent soixante cinq livres de poids, & la terre n'avoit pas perdu 2 onces du sien. Cette plante avoit donc puisé sa substance, ou de l'eau dont on avoit arrosée la terre, ou de l'air. Si l'eau, comme telle, a le même usage dans les végétaux que dans les animaux, sa principale utilité consistera en ce qu'elle sert de véhicule aux principes de nutrition, & qu'elle entretient la masse des humeurs dans un état de fluidité nécessaire à l'économie de leur vie. L'eau pure ne contient que très-peu de particules nutritives, soit pour le support des animaux, soit pour la subsi-

tance des végétaux ; & l'eau distillée en contient encore beaucoup moins, si tant est qu'elle en possède quelqu'une ; & cependant l'eau distillée suffit seule pour faire croître une hyacinthe, une jonquille, &c., pourvu qu'on laisse jouir ces plantes de l'air. Le fait paroît indiquer que la plante a un plus grand besoin du principe qu'elle puise de l'air, que de celui qu'elle peut trouver dans l'eau. Ceci paroîtra encore plus probable, lorsque nous considérerons que beaucoup de plantes restent en vigueur sans aucune eau. Le *semper vivum telorum* reste végétant pendant des mois entiers sans eau. Plusieurs plantes des pays chauds, qui croissent dans les rochers les plus arides, sous un ciel ardent qui sèche tout, restent en pleine vigueur, si même il ne pleut pas dans l'espace de plusieurs mois, pendant que beaucoup d'autres plantes de ces mêmes climats se dessèchent & périssent par cette même sécheresse : telles sont les *agave*, les *cartus*, & bien d'autres. La plante appelée *cacalia anteuphorbium*, reste en pleine vigueur, même dans nos terres, pendant des années, & croît luxurieusement sans être arrosée. La raison de ce phénomène paroît, au premier coup-d'œil, difficile à comprendre. Je pense qu'on doit l'attribuer principalement à ce que ces plantes engendrent du froid (comme le font, à la vérité plus ou moins, toutes les autres plantes, tandis qu'elles engendrent de la chaleur pendant la gelée), par lequel l'air en contact avec leur substance, y précipite l'humidité dont l'air atmosphérique paroît contenir en dissolution une quantité d'autant plus grande, qu'il est plus chaud. C'est pour cette même raison que la surface d'une caraffe remplie d'eau à la glace, se charge d'autant plus d'humidité, que l'air en contact avec elle est plus chaud ; de même aussi l'humidité qui se précipite continuellement dans les pays chauds, quoique d'une manière invisible, sur la surface des plantes que je viens de nommer (& plus ou moins aussi sur la surface des plantes européennes), pénètre leur substance & entretient la fluidité nécessaire dans leurs sucs. Mais on se tromperoit, en croyant que l'humidité seule suffit pour entretenir la vigueur des plantes ; il leur faut une autre nourriture ; & c'est l'air qui pénètre les plantes, soit avec l'humidité, soit dans l'état d'air proprement dit, qui n'est cependant jamais sans humidité, quelque réel qu'il soit en toute apparence. Cet air se digère dans la substance de la plante. Le phlogistique, toujours inhérent à l'air atmosphérique, & peut-être encore d'autres principes qui y sont contenus, y demeurent comme nourriture de la plante. Le reste étant privé de ces principes nutritifs, devient ou inutile ou superflu, ou nuisible à la constitution du végétal : mais la plante ne sauroit se défaire de ce superflu, au moins dans l'état d'air déphlogistiqué, qu'à l'aide de la lumière du soleil.

Les plantes n'ont point des réservoirs particuliers, destinés à accumuler les parties superflues, comme les animaux, pour les vider de temps en temps, & elles n'ont rien qu'on puisse comparer raisonnablement aux pre-

mières voies des animaux, où l'aliment est reçu & digéré. Toute la surface de la plante, depuis les filaments des racines (qui paroissent cependant destinés spécialement à pomper, comme autant de siphons, l'humidité de la terre, & ce qui se trouve dissous dans cette humidité, jusqu'à l'extrémité des feuilles, est occupée sans relâche à absorber, soit de la terre, soit de l'air ambiant, tout ce qui vient en contact avec elle, & qui est utile à la subsistance de la plante; & c'est aussi par toute l'étendue de la plante que sont distribués les organes qui servent à vider ou évaporer ce qui est devenu superflu. Il me paroît donc plus que probable que la plante ne cessant jamais de pomper sa nourriture, ne cesse jamais non plus de rendre ce qui ne convient plus à son être; & comme on trouve sa substance chargée manifestement de deux fluides, l'un aqueux, la sève, & l'autre aérien, on ne sauroit douter, à ce que je pense, que l'un & l'autre de ces fluides ne se renouvellent continuellement; mais l'une & l'autre de ces évaporations des végétaux sont infiniment plus manifestes dans le temps que la lumière du soleil anime le mouvement vital de leur organe, sans cependant cesser entièrement en aucun temps, pas même au milieu de la plus sombre obscurité: il paroît même que ces deux évaporations vont de pair; c'est-à-dire, que l'évaporation aqueuse, ainsi que l'émanation aérienne, sont plus fortes que l'aspiration de ces deux fluides pendant le jour au soleil, qu'elles ne sont pendant la nuit & à l'ombre; & que, dans l'obscurité, la succion des deux fluides surpasse l'évaporation, ou au moins l'égale à peu près. Les feuilles de plusieurs plantes paroissent comme épuisées pendant le jour, & perdent leur élasticité & leur vigueur très-manifestement, quoiqu'on arrose bien leurs racines. Dès que le soleil se couche, leurs feuilles commencent à se redresser de nouveau. Il n'y a peut-être point de plante qui donne des signes plus manifestes de cette épuisement dans le soleil, que la *cucurbita pepo*. Pendant l'obscurité de la nuit, lorsque les plantes sont dans une espèce d'engourdissement (1), leur évaporation languit beaucoup, tandis que la continuation d'absorber ne diminue pas en proportion.

Lorsqu'on enferme une plante, par exemple un *sempervivum teclorum*, dans une cloche ou tube, avec une certaine quantité de mercure, & qu'on laisse ce tube renversé dans un vase, contenant aussi du mercure, dans une place obscure, on trouvera bientôt les parois du verre enduites d'humidité, signe évident que la plante a transpiré. Si on place un tel ap-

(1) Un grand nombre de plantes donnent des signes non équivoques d'un engourdissement très-manifeste, ou une espèce de sommeil qui les saisit dès que le soleil se couche, & dont elles se réveillent assez promptement, lorsqu'elles reçoivent de nouveau l'influence de cet astre. Parmi ces plantes, sont les *mimosa*, les *castia*, la *glycyrrhiza*, & beaucoup d'autres qu'on peut trouver dans la Dissertation qui a pour titre: de *somno plantarum*, & qui fait partie des *Amenitates Academicae* de Linné.

pareil au soleil, on observera une transpiration beaucoup plus considérable. Si on enferme une plante dans un tel vase, en mettant sa racine dans une petite phiole remplie d'eau, on observera généralement que l'eau absorbée surpassera l'évaporation de la plante pendant la nuit, ou l'égalera à peu près; & qu'au contraire, l'évaporation surpassera la suction dans le soleil. Il faut, dans cette expérience, couper toute communication entre l'eau contenue dans le petit flacon & l'air du vase, par le moyen de la cire molle. Pour démontrer que l'évaporation & l'aspiration aqueuse ont lieu en tout temps dans les végétaux, il ne faut qu'employer les yeux; mais il n'est pas également facile de démontrer ce que j'avance touchant l'évaporation & l'aspiration aérienne. La raison de la difficulté est claire; car le fluide aérien n'est pas un objet de la vue, comme l'humidité; d'ailleurs, cette émanation aérienne se faisant dans l'air même qui environne la plante, elle ne peut se manifester à nos yeux de cette manière. On trouveroit la même difficulté de démontrer la transpiration aqueuse d'une plante, ou même celle de notre corps, en les tenant sous l'eau; car l'humidité qui en sort indubitablement toujours, se confondant alors avec l'eau en contact avec eux, on n'en appercevrait rien. Personne ne doute que les poissons ne transpirent. Il seroit cependant assez difficile d'en convaincre un homme qui ne se contenteroit d'aucunes preuves à cet égard, que de celles qui tombent sous ses yeux; il faudroit alors, pour le persuader, placer un poisson qui peut vivre long temps sans eau, par exemple une anguille, dans un vase avec du mercure à sec.

Il faut donc employer des moyens particuliers, pour démontrer que les végétaux ne cessent jamais d'absorber & d'évaporer un fluide aérien. J'avois cru bonnement, en publiant mon Ouvrage *sur les végétaux*, que le même fait qui prouve que les plantes évaporent une grande quantité d'air au soleil, prouveroit aussi qu'elles en évaporent au moins une *très-petite quantité* dans l'obscurité, puisque toutes les deux assertions avoient pour base l'expérience. Je trouvois, en plaçant des plantes dans l'eau au soleil, beaucoup d'air ramassé, & j'en obtenois constamment au moins un peu, lorsque je les laissois dans l'eau pendant la nuit. Si j'avois prévu qu'on m'eût disputé le fait, j'aurois allégué d'autres expériences & d'autres raisonnemens, pour en appuyer la réalité. On peut voir, à la fin de la Préface de l'édition françoise de mon Ouvrage cité, que je me réservoisi de parler plus au long de cette émanation aérienne nocturne des végétaux, & de sa nature particulière. Il n'a pas dépendu de moi que ce second volume n'ait déjà vu le jour depuis long-temps, puisque j'en avois les matériaux prêts lorsque je publiois le premier.

En attendant que je puisse m'acquitter de mes engagements vis-à-vis du Public, j'ai vu avec satisfaction, par l'Ouvrage instructif de M. *Senelier* (1),

(1) *Mémoires Physico-Chimiques sur l'influence de la lumière solaire, pour modé-*

& par plusieurs autres qui en ont été, pour ainsi dire, la suite, qu'il est déjà plus que temps de reprendre ce sujet, que je n'avois qu'ébauché. M. Senebier, en approuvant d'une manière également honorable & flatteuse pour moi, mon opinion sur l'émanation aérienne & salutaire des végétaux exposés au soleil, & leur influence bienfaisante sur la constitution de l'atmosphère, rejette entièrement & sans réserve l'autre partie de mon système; savoir, l'émanation aérienne nocturne des plantes, & leur influence pernicieuse dans l'obscurité sur notre élément. Sa piété paroît même avoir été lésée par cette dernière assertion, qu'il regarde comme peu consolante, & même comme *une calomnie contre la Nature & les Plantes*. Je suis très-éloigné d'être aucunement offensé de cette sentence, quelque sévère qu'elle soit; je suis même persuadé qu'il ne l'a prononcée que par un zèle épuré pour la bonne cause, & nullement pour faire une réflexion odieuse contre moi. Effectivement, on ne calomnie pas la Nature, en disant qu'il y a des vipères venimeuses, des chiens enragés & de l'arsenic, & encore moins, lorsqu'on donne des préceptes pour se garantir de leurs mauvais effets. J'étois même si éloigné de traiter cette émanation mal-faisante des plantes (quoique très meurtrière pour tout animal à poumon qu'on y expose, lorsqu'elle s'est concentrée) comme un désordre dans les loix de la Nature, que jedis à la pag. 50 de la Préface de mon Ouvrage cité, que *l'émanation méphitique des végétaux a un usage très-grand & fort utile dans la constitution de l'atmosphère*; & en disant (à la page 49 de la même Préface) que *l'air commun, exposé à l'influence nocturne des végétaux, est changé, pour une grande partie, en air fixe, & que cet air fixe étant plus pesant que l'air commun, se précipite vers la terre*, Je donnois à entendre assez clairement pour un génie pénétrant, que, selon mon opinion, cet air fixe, dégagé de l'air commun, imprègne la terre d'un principe de végétation qui met les plantes en état de continuer à nous rendre le service important que nous en désirons; c'est-à-dire, à entretenir l'état de l'atmosphère dans un degré de salubrité nécessaire pour notre conservation. *Sapienti pauca* (1). Je dis

sur les êtres des trois règnes de la Nature, sur-tout ceux du règne Végétal; par Jean Senebier, Ministre du Saint Evangile, Bibliothécaire de la République de Genève, Membre de la Société Hollandoise des Sciences de Harlem. A Genève, 1782.

(1) Comme M. Senebier s'est étendu beaucoup sur l'usage de l'air fixe dans l'affaire de la végétation, j'aurois bien souhaité, pour ma propre satisfaction, de trouver une si belle & vraiment ingénieuse théorie plus conforme au résultat de mes recherches qu'elle ne l'est. Par exemple, je n'ai jamais vu que l'eau inhérente à l'air commun, fût chargée d'air fixe, pas même celle qui est contenue dans l'air d'une chambre où plusieurs personnes couchent (j'en ai tiré par des vases remplis de glace au milieu de l'été); je n'ai non plus trouvé que la neige fondue, la rosée ou l'eau de pluie en fussent chargées, pas même pendant le fort d'un orage. J'ai secoué fort souvent toutes ces eaux avec l'eau de chaux, & elles ne l'ont jamais troublée; au lieu que M. Senebier les a toujours trouvées chargées d'air fixe. Je diffère encore en opinion avec M. Sene-

même, page 47 dudit Ouvrage, que les plantes, dans certaines circonstances, corrigent l'air, même pendant la nuit; j'y détaille le cas particulier; j'en donne des exemples, & je ne doute pas que ce cas n'ait lieu dans les endroits bas & marécageux, où l'air est rempli des particules septiques, phlogistiques, nuisibles à la vie des animaux.

Quoique je croye avoir prouvé que les plantes répandent réellement dans l'obscurité, parmi l'air ambiant, un principe, une émanation nuisible à la vie des animaux, si ce principe est concentré (comme il l'est lorsqu'il ne peut se délayer ou se répandre dans l'air ouvert); je disois cependant en même temps, qu'on ne devoit pas s'en alarmer, vu que, dans la nature des choses, cette émanation méphitique se trouve si délayée dans la masse de l'atmosphère, qu'elle ne peut aucunement diminuer l'état de la salubrité, pas même au milieu des forêts. On peut voir mes idées là dessus, page 49 de la préface de mon Ouvrage sur les végétaux, & page 55—58 de l'Ouvrage même.

Voyons à présent si l'opinion de M. Senebier est aussi fondée qu'elle paroît être consolante. Dans la section XIII de la première partie, & dans la section VI de la seconde partie de mon Ouvrage sur les végétaux, j'enseigne que les plantes exhalent, à l'ombre & pendant la nuit, une *très-petite quantité* d'air méphitique; une quantité si petite, que quelquefois je n'étois pas en état d'en faire un essai quelconque (voyez pag. 217 dudit Ouvrage), pas même par une petite bougie; quoique les bocaux que j'employois pour mes expériences contiennent plusieurs pintes (au lieu que M. Senebier se servoit communément de cloches qui ne contenoient que 3 pouces cubes d'espace), & que j'y misse deux poignées pleines de feuilles attachées à leurs tiges. J'avois toujours soin de laver les feuilles dans l'eau, pour en détacher l'air atmosphérique, avant de les enfermer dans l'eau même, & avant de renverser la cloche. Ces expériences étoient faites au beau milieu d'un été particulièrement chaud, lorsque la végétation, & par conséquent l'évaporation des plantes étoit vigoureuse. Si d'autres Physiciens, en répétant cette expérience, n'ont obtenu absolument aucun air, cela ne prouve rien contre les faits que j'ai détaillés; car il se peut que l'eau dont ils se sont servis ait été moins chargée d'air par sa nature,

nebie, sur la nature de l'air qui existe dans les plantes, & qui se change en air déphlogistique au soleil. M. Senebier croit que l'air contenu dans les végétaux y existe sous la forme d'air fixe. J'ai trouvé en général, que l'air exprimé des feuilles bien végétantes, des fruits & des racines, est de l'air commun. Celui qu'on exprime des végétaux un peu flétris, contient un tant soit peu d'air fixe. Celui que j'ai exprimé de la *beccabunga* & de la grande joubarbe, étoit meilleur que l'air commun; celui des feuilles de noyer étoit phlogistique, mais sans air fixe. L'air qu'on obtient des végétaux par l'ébullition, peut être regardé comme engendré par la chaleur, tout comme il se produit par la fermentation & la putréfaction.

que celle dont je me servois en Angleterre, & dont je me fers encore à Vienne en Autriche, & par conséquent, qu'elle ait absorbé cette *très-petite quantité* d'air que les plantes avoient réellement exhalée. Si un fait, dont le résultat étoit opposé à celui de mes expériences, suffisoit pour renverser mon système, on pourroit également m'objecter, & on l'a déjà fait, que les végétaux ne fournissent aucun air, même au soleil, lorsqu'on les enferme dans une cloche remplie d'eau, dont on a expulsié tout air par une ébullition de plusieurs heures; & par conséquent, que l'air obtenu par le moyen des plantes mises au soleil dans l'eau commune, n'étoit que de l'air qui étoit contenu dans l'eau. J'ai démontré ailleurs, que la raison pourquoi les feuilles mises dans une eau qui ne contient que peu ou point d'air, n'en fournissent point au soleil, est que ces eaux, outre qu'elles sont nuisibles à la constitution des plantes, absorbent avidement l'air qui vient en contact avec elles. Si on veut être convaincu de la vérité de ce que j'avance ici, on n'a qu'à enfermer pendant une seule nuit une plante quelconque bien vigoureuse dans un bocal d'eau qu'on a dépouillé de tout air par une ébullition de trois ou quatre heures, on n'y trouvera le lendemain, il est vrai, aucune bulle d'air, & cependant, il est aisé de se convaincre que cette plante en a réellement évaporé. On le trouvera dans l'eau en l'échauffant, après en avoir ôté la plante. Comme les végétaux ne cessent jamais d'évaporer & d'absorber le fluide aérien, tout comme ils ne cessent jamais d'évaporer & d'absorber l'humidité, il paroît naturel qu'ils absorberont de l'air, lorsqu'on les enferme dans une eau qui en seroit surchargé, & alors, ils pourroient en fournir dans cette même eau une portion plus grande que dans l'eau commune de source, telle que celle que j'ai employée, & qui en est généralement à peu près saturée: mais si, au contraire, l'eau est privée de tout air, ou en contient très peu, ce sera elle-même qui pompera l'air de la plante. Je viens de prouver que cette doctrine est conforme aux loix de la Nature; mais je l'ai prouvé plus amplement dans un Mémoire imprimé dans les *Transactions Philosophiques*.

J'ai des faits (je compte les publier dans mon second volume sur les végétaux), qui me paroissent indiquer assez clairement, que les plantes répandent une quantité d'air déphlogistiqué bien plus grande, lorsqu'elles restent dans leur situation naturelle dans l'air ouvert, que lorsqu'on les couvre d'eau, & par conséquent, qu'elles évaporent de même plus de fluide aérien dans l'obscurité à l'air ouvert, que lorsqu'elles se trouvent enfermées dans nos boyaux. Je n'ai pas même douté de ce que j'avance ici, lorsque j'observois par les expériences détaillées dans mon Ouvrage, que ces émanations ont réellement lieu à la lumière & dans l'obscurité; mais il me manquoit alors des preuves directes pour le constater. Effectivement, n'est-il pas probable que les plantes, dont la destination est de vivre au milieu de l'air libre, se trouvent gênées dans toutes leurs fonctions, lors-

qu'elles sont couvertes d'un fluide infiniment plus résistant que leur propre élément, le fluide aérien, & ce qui est plus, un fluide, qui, n'ayant que peu ou absolument point d'élasticité, ne cède qu'à une force considérable? Une plante, par exemple, une jonbarbe couverte de mercure, ne paroît pas transpirer la moindre humidité manifeste, durant tout le temps qu'elle y reste en vie, parce que ce fluide métallique, pressant sur toute la surface du végétal, obstrue ses pores, & empêche en grande partie, ou entièrement, l'issue de cette humidité. On ne pourroit cependant pas conclure de ce fait, que les végétaux ne transpirent aucune humidité lorsqu'ils sont couverts d'eau. Quoiqu'on puisse démontrer beaucoup moins à l'œil la transpiration des plantes pendant qu'elles sont couvertes d'eau, que lorsqu'elles sont couvertes de mercure; à plus forte raison ne devoit-on nullement conclure que les plantes ne transpirent aucun fluide aérien dans l'état de nature, lors même qu'on n'observeroit aucun indice manifeste à nos yeux d'une telle émanation, lorsque la plante est couverte d'eau. Je dis à plus forte raison, parce que la différence de la gravité spécifique est bien plus grande entre l'air & l'eau (étant comme 1 est à 1000.), qu'entre l'eau & le mercure, qui n'est que comme 1 est à 13 $\frac{1}{2}$.

Il paroîtra peut-être un jour fort singulier que, dans notre siècle éclairé, on ait pu nier absolument toute évaporation d'un fluide aérien des végétaux par la seule raison qu'on ne la voit pas, tandis qu'on est assez persuadé que, si elle existoit, elle seroit également invisible à l'air ouvert. Ceux qui ont lu avec attention les Ouvrages de *Boyle* & de *Hales*, ne peuvent douter que les végétaux ne contiennent une quantité considérable d'air. On en peut exprimer une bonne portion par une opération assez simple, en pressant un végétal quelconque dans la main sous l'eau. Lorsqu'on place une plante couverte d'eau sous la cloche d'une pompe pneumatique, & qu'on la vuide, on voit une quantité surprenante de bulles d'air forcer un passage à travers ses pores, & passer à travers l'eau dans la cloche, parce que la pression de l'atmosphère étant ôtée de la surface de l'eau, dont chaque pouce cubique supportoit un poids équivalent à environ quinze livres, l'air contenu naturellement dans la plante, exerce son élasticité contre la seule résistance de l'eau, & se fait jour avec force. Lorsqu'on enferme une plante vivante sans eau sous une telle cloche, il faut une pompe pneumatique très-forte pour produire dans la cloche un vuide qui ne sera même jamais parfait, parce que l'humidité & l'air que la plante exhale, l'empêchent. Pourroit-on croire, avec vraisemblance, que, pendant qu'on ne doute aucunement du renouvellement continuel des sucs dans les plantes, le fluide aérien, plus subtil & plus corrompible que les sucs, ne se renouvelât jamais? N'est-il pas plus raisonnable de croire que l'un & l'autre de ces fluides sont dans une fluctuation continuelle dans les végétaux vigoureux, & se renouvellent l'un

cômmes l'autre en tout temps, si on n'y met aucun obstacle? L'eau paroît en être un plus ou moins grand. Comme il seroit difficile de convaincre un aveugle du renouvellement continuel d'humidité dans les plantes; ainsi, il me paroît également difficile de nous convaincre de la réalité de leur évaporation & attraction aérienne, à l'égard desquelles nous sommes tous des aveugles: & vraiment c'est un bonheur pour nous que l'air soit un fluide transparent & invisible.

Il me paroît assez naturel qu'une plante qui est dans une situation où elle ne peut se rassasier d'air, ne puisse en évaporer une si grande quantité, que lorsqu'elle peut continuellement réparer sa perte. C'est pour cette raison qu'une plante ou une branche séparée d'une plante, & séparée de tout contact avec l'eau, donne bientôt des signes non équivoques d'épuisement, parce que la transpiration, qui ne cesse jamais, n'est pas réparée par une aspiration proportionnée. Plongez la tige dans l'eau, & vous verrez bientôt les feuilles se redresser de nouveau. L'évaporation aérienne se comporte de même; elle ne cesse pas entièrement, quoique la plante se trouve dans une situation où elle ne pourroit absolument absorber aucun air, ni même aucun fluide aqueux, pour remplacer le fluide aérien qu'elle perd continuellement: voici le cas. Remplissez de mercure un tube assez large, de 28 à 30 pouces de longueur; faites monter toutes les bulles d'air qui peuvent s'être attachées aux parois du tube, ensuite fermez très exactement l'ouverture de ce tube, & tournez-le en plongeant son orifice sur le champ dans un baquet rempli de mercure; faites-y monter une ou deux plantes de jonbarbe, *semper vivum vectorum*, après les avoir tournées plusieurs fois sous le mercure, afin de les dégager de tout air qui pourroit rester entre ses feuilles. On trouvera au haut du tube, qui est alors un vrai baromètre, un vuide assez parfait. Les plantes y étant montées, déprimeront bientôt très-visiblement le mercure, par l'air élastique qu'elles fourniront, & on sera convaincu que c'est un véritable fluide aérien qui est la cause de la dépression du mercure, en renversant ce tube dans un grand baquet d'eau, & en faisant monter l'air ainsi obtenu dans un vase plein d'eau, qu'on tient renversé sur l'orifice du tube, pour le recevoir. On trouvera cet air être en partie air fixe, & en partie air inférieur en qualité à l'air commun.

Dans le cas que je viens de détailler, on observe manifestement une portion d'air produit par la présence de la plante; mais lorsqu'on place une jonbarbe à sec dans un tube où il y a une quantité d'air commun, soutenu sur du mercure, on observera un phénomène contraire en apparence à celui que je viens de détailler. Le volume d'air enfermé avec la plante commencera d'abord à diminuer pour peu de temps, & bientôt après on le verra augmenter manifestement, même au milieu des ténèbres. (Au soleil, ce volume d'air augmentera d'abord, non seulement en apparence, par la raréfaction due à la chaleur, mais en réalité). La raison de

cette diminution du volume d'air au commencement, paroît dépendre de ce que la plante transpire dans l'obscurité un fluide aérien phlogistique, qui décompose l'air enfermé avec elle, & le change en air fixe. Cet air fixe étant absorbé par l'humidité qui s'exhale en même temps de la plante, il faut que le volume de l'air se rétrécisse aussi long-temps que cette humidité peut en imbibber : mais une si petite quantité d'humidité étant bientôt saturée d'air fixe, refuse d'en absorber davantage. La transpiration méphitique de la plante ne cessant pas dans l'obscurité, la décomposition de l'air enfermé avec elle, va toujours en augmentant ; & en proportion, une plus grande quantité d'air fixe est produite, lequel ne peut plus être imbibé par l'humidité que la plante fournit toujours, vu que la transpiration aqueuse languit bientôt dans un endroit si resserré, où il n'y a aucune eau que la plante ne puisse pomper.

La perspiration aérienne méphitique ne languit pas si-tôt dans ces circonstances, parce que la plante y trouve pour un temps assez d'air à aspirer, pour balancer à peu près celui qu'elle évapore. Mais la plante ne trouvant, au bout de quelque temps, plus rien dans ce petit volume d'air qui puisse contenter son avidité absorbante, cesse d'en aspirer, sans cependant cesser tout à-fait de transpirer. La plante, dans la situation que je viens de détailler, agit comme les animaux, lorsqu'ils ne trouvent plus rien pour assouvir leur faim & leur soif ; elle s'épuise par les voidanges. La quantité d'air enfermée avec la plante, doit donc bientôt augmenter, & elle augmentera continuellement. On peut cependant se convaincre assez facilement que la fermentation n'a aucune part, au commencement ; à cette augmentation de volume ; car, si on ôte la plante de cette situation gênante, lorsque l'augmentation du volume d'air est déjà commencée, on la trouve encore très-végétante.

Si, au lieu d'enfermer ainsi une plante par le mercure, on l'enferme avec de l'eau, le volume d'air diminue pendant beaucoup plus long-temps, & elle ne cesse quelquefois pas pendant trois ou quatre jours ; quelquefois même elle continue de se contracter jusqu'à ce que l'économie de la plante soit, par une situation aussi contraire à sa nature, notablement dérangée. La raison de ce phénomène me paroît assez claire. La plante ne méphitise guère moins l'air enfermé avec elle sur l'eau que sur le mercure ; mais l'eau étant en état de se charger aisément de tout l'air fixe qui s'engendre, & qui est en contact avec elle, le volume d'air peut toujours continuer à s'amoinrir, s'il y a de l'eau en quantité suffisante. Ainsi, lorsqu'on trouve le volume d'air enfermé avec une plante dans l'obscurité, diminué, on ne peut nullement en conclure que la plante l'a absorbé. Celui qui, ignorant la vertu d'absorber l'air fixe que l'eau possède, enfermeroit une quantité connue de cet air avec de l'eau, & y placeroit, soit une pièce de monnoie, soit un corps quelcônque, pourroit, en observant la grande diminution de cet air, en inférer que la pièce de mon-

noie l'a absorbé, avec le même droit qu'on a déjà inféré de la diminution du volume d'air enfermé avec une plante dans l'obscurité, que la plante l'avoit absorbé. Cette conclusion ne peut venir que de l'ignorance de la faculté des plantes de changer l'air respirable en air fixe, que je leur ai trouvée, & de la faculté de l'eau de s'imprégner d'air fixe en contact avec elle. On peut au moins conclure, par ce qui vient d'être dit, que la diminution du volume d'air enfermé avec une plante dans l'obscurité, n'est en aucune manière une preuve que la plante l'a absorbé.

M. Senebier pense que toute émanation méphitique des végétaux désigne une décomposition de la plante, & paroît être très-persuadé que, dans le cas ci-dessus mentionné, la plante même, ou du moins quelques-unes de ses feuilles sont en fermentation, & par conséquent destituées de végétation. J'ai lieu de croire cependant, qu'il sera déjà convaincu lui-même de s'être trompé à cet égard, par cette seule réflexion, que les feuilles végétantes, ou une plante entière, après avoir été enfermées pendant toute la nuit avec une quantité d'air qu'elles auront rendu absolument meurtrier, sont encore en état de donner le lendemain, en les exposant dans l'eau au soleil, du très-bon air déphlogistiqué, que M. Senebier lui-même prend pour l'air de la végétation. Mais si, au lieu de couvrir d'eau cette plante le lendemain, on l'expose avec le même air au soleil (après s'être assuré que cet air en est méphitifé), elle réabsorbera tout le phlogistique qu'elle avoit exhalé pendant la nuit : on n'y trouvera plus d'air fixe qui aura été absorbé par l'eau, & peut-être en partie aussi par la plante; & elle aura ainsi bientôt réparé tout le dégât qu'elle avoit causé. On peut voir le détail de ces expériences dans mon Ouvrage sur les végétaux.

Si l'expérience que je viens d'alléguer ne suffit pas, dans l'esprit de tous les Physiciens, pour démontrer que l'exhalaison méphitique des végétaux dans l'obscurité n'est aucunement due à la décomposition ou à la fermentation de la plante entière, ou de quelques-unes de ses feuilles, mais au contraire à la vigueur de la plante, on s'en convaincra pleinement, en enfermant une plante entière quelconque en pleine vigueur sous une cloche pendant la nuit, en la laissant dans son pot à fleurs, & en mettant un peu d'eau sur le plat sur lequel la cloche est renversée; pour empêcher toute communication entre l'air enfermé dans la cloche & l'air du dehors. On trouvera la plante n'avoit rien souffert, & avoir pourtant méphitifé l'air avec lequel elle a été enfermée, & cette méphitisation d'air sera plus ou moins considérable, à proportion du volume de la plante, comparé avec le volume d'air sur lequel elle a agi, & en partie aussi en raison de la nature particulière de la plante.

C'est vraiment avec peine que je me trouve forcé d'alléguer de nouveau des preuves pour constater l'influence mal-faisante des végétaux sur l'air dans l'obscurité, puisqu'on peut s'en convaincre en tout temps, en été, & en tout lieu, & sans autre instrument qu'un globelet, une plante, un bou-

quet, des fleurs ou quelque fruit, & un peu d'eau à mettre sur l'assiette sur laquelle on tient le gobelet renversé. Après avoir laissé cet appareil pendant la nuit, ou dans un endroit obscur pendant le jour, on plonge le tout dans un baquet d'eau: on ôte la plante; & après avoir appliqué de nouveau l'assiette contre le bord du gobelet, on le renverse sous la surface de l'eau, & on plonge dans le gobelet, au même moment qu'on retire le plat, une bougie ou un petit morceau de bois allumé, qui s'y éteindront sur le champ. Si on veut y introduire un animal quelconque, comme une souris, moineau, &c., il faut l'y mettre à travers l'eau, pendant que les bords du gobelet se trouvent encore sous sa surface. Je suis cependant bien éloigné de m'étonner de la difficulté avec laquelle cette découverte est reçue des Physiciens, avant de l'avoir mise à l'épreuve, puisqu'on n'y avoit encore jamais pensé, & que la chose, au premier coup-d'œil, paroît réellement très-extraordinaire: moi-même, après la première expérience, pouvois-je à peine en croire mes yeux.

Cette faculté des végétaux de méphitiser l'air dans l'obscurité, est si grande, qu'une plante est en état de corrompre d'une manière manifeste plus de cinquante fois son volume d'air. Une plante quelconque, bien vigoureuse, enfermée en été avec un volume d'air commun dix fois plus volumineux que la plante même, le méphitise tellement dans une seule nuit, qu'il en devient le poison le plus actif qui existe peut-être au monde; car un animal quelconque à poumon, qu'on y introduit, y trouve sa destruction dans l'espace de peu de secondes. Il y a des plantes dont le pouvoir à cet égard est fort au-dessus des autres. Les fruits, les racines & les fleurs surpassent de beaucoup les plantes en cette force destructive. Je reprendrai peut-être cette matière dans le second tome de mes Expériences sur les végétaux.

Etant très-persuadé qu'on ne peut offenser personne d'opinion différente, en mettant devant le public, sans ambiguïté & sans amertume, ses propres opinions & ses expériences, je proteste de ne lire rien avec plus de plaisir que des réflexions & des expériences opposées aux miennes, dans l'espérance de les trouver rectifiées. De la collision des opinions, résulte souvent la lumière; & en tout cas, les connoissances ne sauroient qu'y gagner. Je ne puis donc voir qu'avec satisfaction mon système contrarié par les hommes les plus respectables & les plus éclairés, tels que MM. Senebier, Priestley & Cavallo. Ces deux derniers nient absolument toute émanation d'air des végétaux, même au soleil. Leur opinion est, que l'air obtenu dans l'eau dans laquelle on expose les plantes au soleil, n'est que l'air qui étoit contenu auparavant dans l'eau, & qui se met, sous la forme de bulles, sur la surface des plantes, tout comme il se met sur la surface d'un métal, d'un morceau de drap, &c. M. Cavallo va plus loin, en soutenant que l'air, exposé à l'influence nocturne des végétaux, n'en souffre aucune altération. Je ne sais ce que M. Priestley

penfé sur cet article , car il n'en fait aucune mention dans fes Ouvrages. Il me paroît cependant, qu'il est de toute néceffité de s'être premièrement affuré que les plantes ne corrigent pas l'air gâté, & n'améliorent pas l'air bon dans l'obfcurité, avant de pouvoir conclure que le pouvoir des végétaux de corriger le mauvais air & d'améliorer le bon, est dû *exclusivement à la lumière du foleil*, & non à la végétation, comme telle, qui a lieu en tout temps. Mais pour s'affurer que cette influence bénigne n'a pas lieu dans l'obfcurité, il étoit néceffaire d'avoir examiné la nature de l'air expofé à l'action des plantes dans l'obfcurité ; & en l'examinant, on n'auroit pu manquer de voir que la préfence des plantes l'avoit rendu nuisible à la vie des animaux. Il me paroît donc que le profond fílence de tous les Ecrivains, avant moi, fur l'influence mal-faifante nocturne des plantes fur l'air, équivaloit à une démonftration qu'on n'avoit pas feulement foupçonnée, que l'influence bénigne des végétaux fur notre élément, étoit due *à la feule lumière du foleil*. Ceux qui refusent ouvertement aux plantes toute émanation malfaifante, me font certainement le plus d'honneur à cet égard.

C'est à M. Priestley feul que nous devons la grande découverte, que les végétaux poffèdent le pouvoir de corriger l'air mauvais, & d'améliorer l'air commun; c'est lui qui nous en a ouvert la porte. J'ai été affez confiantement attaché à ce beau fyftème, dans le temps que lui-même, par trop peu de prédilection pour fes propres opinions, paroiffoit chanceler. On peut voir, dans la Préface de mon Ouvrage fur les végétaux, combien mon efprit étoit, depuis 1773, occupé des idées que je formois fur la manière dont ce merveilleux ouvrage s'opéroit. Je brûlai d'envie, depuis ce temps, de parcourir le vaste champ dont j'entrevois les beautés, & dont je voyois la route ouverte. Très-éloigné de n'y avoir pas penfé avant que je miffé la main à l'ouvrage en 1779, il ne me manquoit que l'occafion favorable de réalifer, par des expériences, les différentes idées que je m'étois formées fur la nature de cette influence des végétaux. Je m'obftinai à chercher, de toutes les manières imaginables, l'objet qui m'avoit occupé depuis tant d'années; & en cherchant, même dans les ténèbres, ce que j'efpérois d'y pouvoir trouver, la lumière à la fin s'ouvrit à mes yeux.

E R R A T A.

Dans le Cahier de Mai 1784, *pag.* 344, *Lign.* 28 : Plusieus fels parfaitement neutres, poffèdent la même qualité que les acides, *lif.* les fels neutres dans lesquels l'acide prédomine, poffèdent la même qualité.



S U I T E D U M É M O I R E

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

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

M. FORSTER, dans le second Voyage du Capitaine Cook, nous dit ceci mot à mot. Il s'agit d'une baie, qu'ils appelèrent *Duski obscure*, située presque sous nos pieds, à la pointe sud-ouest de la Nouvelle-Zélande méridionale. *Le temps fut nébuleux pour nous, sans pluie; mais arrivant au vaisseau, l'on nous dit qu'il avoit plu sans relâche. Nous fîmes souvent cette remarque dans cette baie Duski. Les hautes montagnes de sa côte sud.... occasionnent probablement cette différence dans l'atmosphère. Ces montagnes étant toujours couvertes de nuages, & le navire se trouvant par-dessous, il étoit exposé aux vapeurs qu'on voyoit se mouvoir avec différents degrés de vitesse sur le banc des collines qui enveloppoient d'un brouillard blanc à demi-opaque les arbres sur lesquels elles passoient, & se convertissoient ensuite en bruine, en pluie, qui nous mouilloient jusqu'aux os. Les Isles dans la partie septentrionale de cette baie, qui n'ont pas de collines pour attirer les brouillards, les laissent passer librement jusqu'aux Alpes couvertes de neige. Le brouillard continuel qui nous environnoit, causoit dans tout le navire une humidité mal-saine, & gâtoit notre collection de plantes. Le bâtiment, mouillé si près de la côte. étoit couvert par des bois. Dans le beau temps même, nous vivions dans l'obscurité; il nous falloit allumer des flambeaux à midi. (Second Voyage de Cook, in 4°. tom. I, pag. 168.)* Voilà pour le nuage parasite; voici pour la hauteur & configuration de ces montagnes.

Cook nous dira que plusieurs de ses Officiers ayant gravi sur le pic de la cascade, près de cette baie & sur cette pointe, n'appergurent que des montagnes stériles, couvertes de neige, de rochers escarpés, & d'affreux précipices séparés par des abîmes, pag. 188. Le 23 Avril 1773, qui répond à notre 23 Octobre, temps où la neige n'a point de consistance chez nous, partout où elle n'est point permanente, la latitude est environ 45 deg. 45 min. un peu moindre que celle d'Astracan, Venise, Lyon, la Rochelle. Puisque ces montagnes étoient couvertes de neige dans cette saison & à cette latitude, elles devoient être fort hautes. Cook nous avoit même dit, dans son premier voyage, que la neige, vue sur ces montagnes le 10 Mars, y est en grande masse dès la création du monde (Voyage des Anglois, tom. III, pag. 239 & suiv.), & ce 10 Mars répond à notre 10

Septembre

Septembre en Guienne, en Lombardie. Or, dans cette partie, on ne trouve guère que le Mont-Blanc de neige, & les hauteurs qui lui ressemblent dans les Alpes. Or, le Mont-Blanc ayant 2450 toises, les montagnes de la baye Duski se rapprochent beaucoup de cette élévation, si elles ne la surpassent. Voilà ce que nous pouvons déduire des faits rapportés par Cook, dont le sentiment, déterminé par toutes les circonstances locales, est que ces neiges sont là depuis la création du monde, & y sont en grande masse; ce qui caractérise les plus forts glaciers & une élévation rare.

Voilà donc des montagnes qui vont porter bien haut la température des souterrains. L'effluve igné doit donc y être bien violent. Quant à leur configuration, elle est horrible, c'est-à-dire, qu'elles offrent beaucoup de vallées profondes, étroites, une surface énorme, comparative ment à leur base; car être horrible, c'est, pour des montagnes, avoir une grande surface. Or, si l'émergence souterraine est proportionnelle aux surfaces, nous avons un second motif de la regarder comme bien impétueuse; par conséquent, la vitesse ascendante de la colonne aérienne assise sur sur ces montagnes, doit être fort considérable, la sécrétion très-épaisse, les pluies très-abondantes. Reprenons la narration de M. Forster.

Le temps fut nébuleux pour nous, sans pluie. Forster avoit été fait une excursion à quelques milles du vaisseau, le jour dont il parle. En s'éloignant du navire, & par conséquent des montagnes qui se dressent auprès de lui, Forster alloit vers les bords de cette colonne aérienne, assise au dessus & autour de la hauteur, & qui, gravissant continuellement au zénith, déposoit sans cesse ses parties hétérogènes, qui devenoient brouillard, nuage, bruine, pluie, & couvroit d'épais ténèbres un local environné de toute la splendeur du midi. Le brouillard & l'eau ne tombent qu'auprès de la montagne, parce que l'air ne montoit qu'auprès d'elle. C'étoit la seule scène de l'effluve igné, des brouillards & des ténèbres. Forster se trouvoit vers la partie septentrionale, qui, n'ayant pas des collines élevées, laissoit passer les brouillards jusqu'aux Alpes, centre, base & matrice de cette colonne ténébreuse. Ces brouillards passants étoient les vapeurs ordinaires formées au loin dans l'atmosphère, & que celle-ci entraînoit horizontalement par tous les rumbes vers la montagne. Ces brouillards, toujours affluents vers cette hauteur, s'accumuloient autour d'elle. S'élevant ensuite au dessus, en devenant eau, & avec la colonne ascendante où ils s'étoient ensevelis, ils étoient grossis par la sécrétion vive de cette colonne, qui, en s'élevant, déposoit tout ce qu'elle contenoit, & comme menstrue, & comme milieu, d'où résul toit une obscurité dont la nuit seule peut nous fournir quelque idée; car jamais orage ne nous força d'allumer des flambeaux à midi, pour nous entrevoir dans la campagne. Ce noir brouillard, toujours fondant, toujours renouvelé, devenoit eau, & mouilloit jusqu'aux os. Ces vapeurs ne fai-

soient que passer sur la tête de Forster , pour aller au rendez-vous commun. Leur passage rendoit le ciel nébuleux , & ne donnoit point de pluie, à l'Observateur s'entend, parce qu'elles ne s'élevoient point encore ; leur mouvement n'étoit dans ce moment qu'horizontal.

Mais lorsque Forster rentrait dans la colonne ascendante, pour aller au navire, il retrouvoit la pluie & les ténèbres , & la distance entre elles & la sérénité n'étoit que de quelques milles.

La secrétion s'opéroit si vite dans cette colonne , que l'air même renfermé dans les armoires du navire , mouilloit & faisoit pourrir cette collection de plantes , fruit de leur courage, de leur industrie & de leur persévérance. On avoit beau renfermer ces plantes avec un soin extrême sous plusieurs enveloppes , l'air extérieur trouvoit toujours des ouvertures imperceptibles , au travers desquelles il alloit circuler dans les caisses. S'y trouvant sous une colonne raréfiée , & par conséquent plus légère , cet air, moins comprimé , se distendoit sur le champ , & perdoit à mesure sa qualité de menstree & de milieu : il cachoit une partie de l'eau qu'il avoit tenue jusqu'alors suspendue , & dont ces plantes s'emparotent pour se dissoudre.

Par exemple , la charge que soutenoit cet air , avant d'entrer dans la colonne ascendante , étoit 1000 , & devient 99 , lorsqu'il est parvenu horizontalement sous cette colonne , en rasant la terre. Cet air , en vertu de son ressort toujours vivant , acquiert donc un volume plus grand de 0,01 dans les armoires , & perd conséquemment , selon M. Lambert , 0,01 de sa force aspirante , 0,01 de l'eau qu'il tenoit en dissolution , & c'est précisément cette eau qui dépositoit parmi les plantes.

L'air qui afflue horizontalement vers ces montagnes , vient de se saouler sur cet océan , qui couvre un hémisphère presque entier. Cette saturation résulte des principes que j'ai établis dans le Journal de Physique , Décembre 1781 : aussi , ne peut-il s'élever auprès de ces hauteurs , sans les couvrir d'eau & de ténèbres. L'air assis sur cette zélande , étant continuellement renouvelé par cet air saturé , contient de l'eau ; il faut que toute cette eau retombe sur cette Isle dans le temps que cet air employe à franchir la région des vapeurs. Une autre Isle également élevée , mais qu'entoure une petite mer , recevra souvent un air peu saturé ; il s'élevera sur elle , sans l'inonder. A plus forte raison , une haute montagne méditerranée soulevra son air , sans en recevoir beaucoup d'eau , parce qu'il vient de déposer partie de sa charge sur les chaînes moindres qu'il a franchies. La baie Duski est donc dans une position très-propre à grossir & perpétuer le nuage parasite. Ses montagnes sont très-hautes , très-hideuses ; l'air y gravit en quittant la mer.

Les hautes montagnes , ajoute Forster , le long du côté sud de la baie , occasionnent probablement cette différence , les ténèbres & l'humidité au sud de la baie , la sérénité au nord ; c'est-à-dire , qu'il avoit fait ailleurs &

souvent la même observation. Le voisinage des montagnes fort hautes, vues par Forster, avoit toujours été modifié de même : c'est une règle qu'il suppose universellement reconnue. La montagne attirant à elle tous les nuages, devient comme le crible de l'horizon. Ses ténèbres font la masse réunie de toutes les ombres. Ne nous étonnons donc point de son état lugubre, tandis que le ciel est brillant au loin.

Cook nous dit aussi : *Les pluies presque continuelles de la baie Duski, n'arrivent peut-être que dans la saison où nous étions ; mais la situation de ce pays, l'élevation considérable, & la proximité des montagnes feroient croire qu'il y pleut beaucoup dans tous les temps, pag. 211.* Cook est donc prévenu, comme Forster, de la propriété qu'ont les montagnes plus hautes de produire plus de pluie. C'est ainsi que d'un fait local, ces deux hommes font une loi, ou plutôt ils supposent cette loi reçue, puisque c'est par elle qu'ils expliquent le fait ; & Cook anticipe, comme par instinct, sur le temps où cette théorie devoit être développée, en spécifiant les trois circonstances ; *situation de l'Isle au milieu d'une vaste mer ; élévation de ces montagnes, qui suppose une émerision violente du feu souterrain ; proximité de ces montagnes & de la mer, qui fait que l'air affluent gravit avec toute la charge possible, & il croit que tout le monde s'attend à trouver la permanence & la force du nuage par-tout où se trouveront ces trois circonstances.*

Ce récit de Forster & de Cook, renferme huit caractères des nuages parasites ; 1°. des montagnes excessivement élevées ; 2°. excessivement hautes ; 3°. la permanence du nuage, puisqu'il fut le même pendant presque tout le long & second relâche de Cook dans cette baie, à laquelle il avoit donné dans le premier, l'année précédente, le nom de Duski obscure, pour réunir inséparablement & à jamais dans tous les esprits la connoissance de la baie à la connoissance de ses ténèbres ; 4°. le nuage parasite *se mouvoit sur le flanc des collines* ; mais Forster ne dit point si ce nuage montoit ou descendoit ; ce qui laisse de l'équivoque à ce caractère. S'il avoit connu la théorie, il auroit spécifié ce fait important ; ce qui annonce au Lecteur combien les observations que je trouve sont tronquées, & qu'on les fera mieux dans la suite ; 5°. les nuages formés au loin, accourant tous vers la hauteur, comme pour indiquer la tendance continue de l'atmosphère vers ce centre de concours ; 6°. ce nuage étoit pressé sans cesse contre la montagne, par cette affluence horizontale de l'atmosphère selon tous les rumb, puisque tous les nuages lointains y accouroient ; 7°. les sources, dont nos Auteurs ne parlent point, devoient être fortes & nombreuses sur un terrain si constamment & si violemment arrosé. Quoique ce caractère ne soit pas exprimé dans la relation, il s'en déduit évidemment qu'on étoit perpétuellement mouillé jusqu'aux os ; 8°. les nuages étoient plus tassés, plus continus, plus épais, à mesure qu'ils

étoient près de la montagne, puisque la sérénité augmentoit à proportion qu'on s'en éloignoit. Chacun de ces huit caractères, pris tout seul, ne prouve rien pour les nuages parasites; mais comme ils appartiennent tous à cette espèce de nuage, leur réunion démontre son existence. Il n'en auroit rien coûté aux deux Auteurs de nous apprendre si les autres caractères se trouvent à la baie Duski; mais félicitons-nous de l'exactitude avec laquelle ils nous donnent ces huit, sans avoir aucun lieu d'en pressentir l'importance, & passons à d'autres faits.

Le pic d'Egmont, situé vers la pointe sud-ouest de la Nouvelle Zélande septentrionale, par 39 deg. 6 min. sud, étoit couvert de neige le 10 Janvier 1770. Il se donne un nuage, qui, ne pouvant toujours se tenir au sommet, descend jusqu'à sa base apparente, & remonte, pour servir alternativement de ceinture & de bonnet à cette montagne superbe. (Voy. des Anglois, tom. III, pag. 177.) La latitude & la saison de cette neige indiquent une hauteur excessive. Sa base apparente étoit dans la région des nuages; tout le corps visible de la montagne se trouvoit parfois au-dessus de cette région. Sa base apparente étoit donc fort haute; son sommet étoit donc à une grande élévation. Les montagnes situées entre ce pic & la mer, cachoient la partie inférieure de ce pic. Toutes ces circonstances font présumer que sa hauteur égaloit celle du Chimboraco, haut de 3240 toises.

Les nuages quelconques se placent aussi vite qu'ils peuvent dans la région qui convient aux densités variables & de leurs molécules & de leur milieu; mais tandis que ce vaste nuage oscilloit ainsi verticalement pour devenir ceinture ou bonnet, le reste de l'horizon étoit serein, puisqu'on voyoit ces vicissitudes. La cause du nuage étoit donc particulière à ce massif énorme; & cette cause, c'est cette chaleur souterraine, éternellement & par-tout vivante, que le pic d'Egmont alloit porter dans la haute région des froidures. L'effluve igné doit y être furieux, la colonne aérienne ascendante fort rapide, la sécrétion perpétuelle, abondante, & le nuage volumineux.

Ce nuage, nous dit-on, paroïssoit adhérer à la montagne, en vertu d'une attraction. Les vents généraux le chassent-ils? il s'y répare de suite, ou plutôt il renaît sans cesse à mesure qu'il est dispersé, parce que l'effluve igné, l'ascension de l'air & la sécrétion y sont constants, violens. L'atmosphère y afflue horizontalement par tous les rumb, y porte les dépôts de l'horizon; & comme il n'y a qu'un seul rumb directement contraire à ces vents dominants, les autres y parviennent malgré ces vents; & les nuages pressés vers la montagne par ces autres rumb; paroïssent y être collés par une affinité.

Ce fait nous offre quatre caractères; 1°. montagne très-élevée; 2°. permanence du nuage; 3°. sérénité aux environs; 4°. adhérence du nuage au massif produit par l'affluence horizontale de l'atmosphère par tous les

rumb. Ceci ne vaut pas la baie Duski, où nous avons reconnu huit caractères; mais il faut prendre avec reconnoissance les faits tels qu'on veut bien nous les offrir.

Le Capitaine Wallis nous donne pour troisième exemple cette Isle de Taïti, qu'on aime tant à trouver par-tout. *C'est, dit-il, une Isle élevée; il y coule de grandes rivières. Un sommet que j'y escadai, paroïssoit élevé d'un mille sur la vallée, & beaucoup plus bas que les montagnes en perspective, qui regorgeoient beaucoup d'eau. (Voy. des Anglois, tom. II, pag. 95 & 143.)* Cook voit de 60 milles en mer les sommets de Taïti; puis il y trouve un grand nombre de ruisseaux. Page 445. Forster ajoute: *Que les montagnes de Taïti sont humectées par les brouillards suspendus tout le jour sur leurs cimes, tandis que la sécheresse dévore le voisinage. (Voy. de Cook, tom. I, pag. 349.)* Et Cook: *Que les Isles de la Société, parmi lesquelles est Taïti, attirent continuellement les vapeurs de l'atmosphère (tom. II, pag. 56).*

De grandes rivières à Taïti! dans une Isle dont la plus grande longueur est de onze lieues, la plus grande largeur de sept, & qui, vers le milieu, se réduit à demi-lieue de large, (tom. II, pag. 313, suivant la carte!) une Isle où nul courant ne peut avoir guère plus que quatre lieues de long, a cependant de grandes rivières! Et d'où peuvent donc sortir ces rivières, appelées grandes, si ce n'est de ces montagnes qu'on voit de vingt lieues en mer, qui sont de beaucoup plus élevées que celles qui sont hautes d'un mille, sur lesquelles sont suspendus des brouillards humides perpétuels, tandis que la sécheresse dévore le voisinage? ces sommets attirent sans cesse les vapeurs de l'horizon, qui devient par-là d'autant plus serain, que ces sommets sont plus noirs; car ceux-ci vont porter bien haut la température souterraine: elle s'exhale dans un air qui seroit excessivement froid sans elle, & qu'elle rend par conséquent plus léger que l'air de même niveau: mais éloigné de ces sommets, il monte, il se raréfie, se refroidit à mesure, dépose ce brouillard sans cesse grossi par tous les nuages que l'atmosphère entraîne vers eux par tous les rumb, en allant y remplacer l'air ascendant. Ainsi, cet air qui monte toujours, dépose de même, & le local de cette sécrétion permanente devient le concours de toutes les sécrétions voisines.

Voilà donc cinq caractères bien tranchants à Taïti; 1°. montagnes élevées; 2°. nuage permanent; 3°. concours de l'atmosphère par tous les rumb; 4°. sérénité dans le voisinage; 5°. eaux abondantes. Ce fait est digne de remarque.

Cook nous dira, que l'Isle Sainte-Hélène est d'une hauteur prodigieuse. (Voy. des Anglois, tom. IV, pag. 329.) Le Hollandois Linschot nous l'avoit appris, il y a deux siècles, en ajoutant, que l'eau y tombe en grande abondance; que le pays ne peut manquer d'être fertile, vu qu'il est

arrosé tous les jours six ou sept fois par la pluie. Elle est ordinairement couverte de nuages. L'eau tombe en grande abondance des montagnes en une vallée, chose délectable, comme ainsi soit, que toute l'Isle soit aride, pleine de rochers & précipices. Cette eau est très-douce, belle, de grand usage aux passagers, qui y lavent leur linge & en font provision; elle a six lieues de circuit. L'Isle de l'Ascension paroît plus grande & plus basse. (*Hist. de la Navig. de J. H. Linschot, troisième édit. in-fol. pag. 167 & suiv.*) Forster joindra d'autres circonstances à ce récit. Deux hautes montagnes, dit-il, souvent enveloppées de nuages à Sainte-Hélène, donnent probablement naissance au petit ruisseau qu'on y trouve dans chaque vallée. On a planté dans l'Isle un genêt épineux, qui conserve & propage l'humidité propre à maintenir sous son ombre un gazon verdoyant, autrefois dévoré par le soleil. Ce genêt ayant engendré la verdure, on le détruit tant qu'on peut; elle se maintient d'elle-même. (*Voy. de Cook, tom. IV, pag. 164.*)

On voit pourquoi Linschot dit que cette Isle est arrosée six ou sept fois par la pluie tous les jours, quoiqu'il la suppose absolument stérile, & qu'il fait venir l'eau des montagnes. Cette pluie ne tombe que sur les hauteurs, & les ruisseaux qu'elle nourrit propagent la fécondité sur leurs bords. Forster confirme ce moyen de concilier Linschot avec lui-même, en nous disant qu'on fit planter en grande quantité du genêt d'Angleterre dans cette terre torréfiée, & qu'on y fit naître ainsi la végétation. Les montagnes de cette Isle sont donc très-pluvieuses, leurs environs très-arides; car elles attirent tous les nuages qui se montrent aux environs. Mais, quoique fort élevées, elles ont un très-petit volume, puisqu'elles n'occupent que l'intérieur d'une Isle qui n'a pas deux lieues de diamètre: elles peuvent porter fort haut le feu souterrain, & le vomir par une grande surface respectivement, puisqu'elles sont & fort hautes & fort hideuses; mais ayant si peu de masse, la colonne aérienne ascendante y est petite, & facilement troublée par les vents quelconques. Cependant, ces montagnes donnent beaucoup d'eau, beaucoup de ruisseaux à toute la côte, & un seul de ces ruisseaux suffit pour l'aigade des navires qui s'y trouvent souvent en grand nombre; des ruisseaux dont le plus long n'a guère qu'une lieue, & dans un climat ardent qui le pompe à mesure qu'il avance.

L'Isle Sainte-Hélène fournit donc quatre caractères des nuages parasites; 1°. montagnes fort élevées; 2°. fort hideuses; 3°. permanence du nuage; 4°. sérénité perpétuelle tout autour de ces montagnes.

Le même Linschot nous avoit dit au contraire, que l'eau potable est transportée à l'Isle d'Ormuz, en pots, & conservée en citernes, pag. 15. Il met dans la même nécessité Mofambique & le Caire, que nous savons être des pays fort bas.

Carteret n'avoit jamais trouvé d'eau dans une Isle aussi basse que celle de Trévis; il ne croit pas qu'on puisse y en trouver (*Voy. des Anglois,*

tom. I, pag. 294); & voici la règle inverse fournie par Wallis. *L'Isle d'Ofnabrug étoit fort haute & remplie de cocotiers, signe infailible qu'il y avoit de l'eau. Ib. tom. II, pag. 89 & suiv.* Jamais de l'eau dans une Isle basse, dit l'un; toujours de l'eau dans une Isle élevée, dit l'autre. Tous les deux sont Navigateurs de profession; tous les deux ont donc vérifié leur maxime par des expériences fréquentes, bien cruelles ou bien douces, ce qui fait qu'elles se gravent dans la mémoire. Pour qu'une terre ait constamment beaucoup d'eau, il faut qu'elle aille porter dans la région des froidures la température souterraine.

Carteret nous dit encore, que *l'Isle Massafuero, à deux cents lieues ouest du Chili, est composée de très-hautes montagnes.* (*Voy. des Angl., tom. I, pag. 223.*) D. Ulloa nous peint aussi cette Isle comme *très élevée & inaccessible de tous les côtés, & ajoute la conséquence ordinaire, que de ce massif hétérogène descendent plusieurs gros torrents, l'un desquels tombe par plusieurs cascades dans la mer, qu'il couvre d'une écume visible de trois lieues.* (*Voy. d'Amér., tom. II, pag. 21.*) Une Isle dont la circonférence est de huit lieues, suivant Carteret, dont le plus grand diamètre est d'une lieue, suivant Dom Ulloa, fournir un pareil torrent! Cela paroîtroit incroyable, quand il recevoit toutes les eaux d'une si petite Isle. Mais combien d'autres torrents doivent sortir de l'Isle par les autres aspects de la côte! D. Ulloa lui-même en remarque plusieurs, qu'il appelle gros, & ne les a pas tous vus apparemment; mais l'abondance de ses eaux ne surprendra plus, dès qu'elle est hétérogène, c'est-à-dire, difforme & très élevée. Elle va vomir le feu souterrain par une grande surface dans la région des fortes froidures. Cette émerison est par conséquent très vive, très-soutenue. La colonne aérienne assise sur les sommets, monte vite, dépose par conséquent beaucoup. Sa moindre distance des terres est de deux cents lieues; par-tout ailleurs, elle est de deux mille & plus. L'air est toujours saturé, de quelque endroit qu'il vienne. C'est ce que nous avons remarqué des deux Zélandes. Mais Massafuero n'est pas si haute, puisqu'on ne la dit point neigée: elle donne donc moins d'eau que la Zélande. C'est ainsi que l'effet se proportionne à la cause.

Ce fait ne nous offre que trois caractères des nuages parasites; 1°. montagnes élevées; 2°. bizarres; 3°. eaux abondantes.

M. Peyroux de la Coudrenière a eu la complaisance de me donner cette Notice, qu'il garantit comme témoin oculaire, & que je transcris mot à mot. Le Morne de plaisir, Isle Saint-Domingue, est presque toujours couronné de nuages ou brouillards épais, qui rendent son sommet humide & froid. Le petit nombre de personnes qui habitent les hauteurs, sont souvent obligées de se chauffer dans la journée, & de se couvrir la nuit. Lorsque le ciel est pur, & qu'il fait beau soleil, le froid cesse, & l'on y éprouve même de grandes chaleurs; il n'y a qu'un grand vent qui puisse chasser ces nuages. Pendant que les plaines basses sont brûlées par

de grandes sécheresses, ces hauteurs jouissent d'une abondance d'eau qui entretient une verdure agréable & d'excellents pâturages. Tous les grains & légumes d'Europe y réussissent très-bien, & les habitants y jouissent d'une meilleure santé que dans les plaines basses. Comme les mornes sont très-élevés, on observe facilement dans le jour de petits nuages qui se forment sur leurs flancs; ils grossissent, s'élèvent, forment des orages, & vont se réunir à la cime des montagnes, ou enfin se dissipent la nuit avec la brise de terre.

Ce récit contient onze caractères; 1°. le morne est haut; les gens s'y chauffent le jour & s'y couvrent la nuit; & il ne s'agit pas ici des personnes qui habitent le sommet, où ce froid est sans doute plus considérable; ce qui suppose une plus grande élévation; 2°. nuages à peu près permanents; 3°. la sérénité vient avec la chaleur respective de l'atmosphère; car quand l'atmosphère est plus chaude que les souterrains, le feu va de l'air dans la terre, pour chercher l'équilibre. C'est l'air ou le soleil qui chauffe la terre, & non la terre qui chauffe & raréfie l'air. L'air de ce sommet n'étant pas plus allégé que celui de son niveau, mais éloigné, il ne monte pas plus sur ce sommet qu'ailleurs; plus de sécrétion par conséquent, plus de brouillard; 4°. tandis que le morne est couronné de vapeurs distillantes, les alentours éprouvent de grandes sécheresses; 5°. ces nuages montent visiblement, & prouvent par conséquent l'ascension de la colonne qui les porte; 6°. ces nuages rampent sur le flanc de la montagne. se réunissent par conséquent tous au sommet, au dessus duquel ils ne forment qu'un peloton sensiblement stable. Ce caractère veut être développé.

L'air monte du morne au zénith, parce qu'il est raréfié par l'émerison du feu souterrain. Pour remplacer cet air ascendant, l'atmosphère afflue par tous les rumb, pousse vers elle tout ce qu'il porte & qu'il rencontre; & comme on ne voit pas cet air, on croit que les nuages sont attirés par la hauteur. Ces nuages sont cependant obligés de monter avec l'air qui les porte, & rampent sur la montagne jusqu'au sommet.

Quand les nuages commencent à naître au bas du sommet, ils servent de ceinture au morne. Cette ceinture, toujours collée à cette élévation, devient plus étroite à mesure que la montagne se rétrécit, & ne forme enfin au-dessus du sommet qu'un seul peloton.

Septième caractère. Puisque ces nuages s'accumulent tous sur le sommet, ils doivent se fondre en pluie à mesure qu'ils arrivent dans cette région, sans quoi ils couvriraient bientôt toute la montagne, puis l'Isle, pour s'étendre ensuite sur mer: aussi trouve-t-on sur le morne une grande abondance d'eau.

Huitième caractère. Ces nuages se forment sur les flancs de la montagne; c'est-à-dire, là où l'air ascendant commence à être sur-saturé, à se cribler, par conséquent à devenir milieu de cette eau dont il étoit menstrue. Ils ne viennent point de la mer tout formés; c'est là qu'ils naissent, parce

parce qu'ils font une sécrétion. 9°. Ils grossissent en s'élevant, parce que l'air, en ascension, se raréfiant, se refroidissant, perd à mesure de sa force dissolvante, & dépose par conséquent une nouvelle quantité d'eau, qui devient brouillard & grossit le nuage. La sécrétion d'en bas se joint à la sécrétion de toute la route ascendante, jusqu'à ce que ces vapeurs aient atteint leur niveau par-dessus le sommet où elles vont se résoudre en eau : de plus, en finissant de développer le sixième caractère, j'ai dit que la ceinture formée par ces brouillards au bas du sommet, se rétrécissoit avec la montagne. Or, elle ne peut se rétrécir sans devenir plus dense, plus continue, plus épaisse. Ces nuages paroissent donc grossir pour deux raisons en montant ; 1°. c'est que leur matière devient plus abondante ; 2°. c'est qu'elle occupe une moindre circonférence. 10°. Puisque ces nuages s'accumulent habituellement sur le sommet, ils doivent se résoudre en pluie à mesure qu'ils arrivent dans ce peloton, sans quoi ils couvriraient bientôt la montagne entière, puis l'Isle, puis la mer ; & c'est en se fondant qu'ils fournissent au morne une grande quantité d'eau. 11°. Ces nuages se dissipent avec la brise de terre, laquelle va toujours de haut en bas, des montagnes à la mer, comme je l'ai fait voir ailleurs. S'ils se font formés, parce que leur substance étoit dans un air ascendant, ils doivent disparaître quand leur véhicule devient descendant.

D. Ulloa nous dit que *Monte Capiro, près Porto-Bello, est toujours couvert ou ceint de nuages plus sombres que les autres. . . . ; le sommet est rarement visible (Voy. d'Amér. tom. I, pag. 81.)* Pourquoi plus sombre ? C'est que la sécrétion est la plus abondante sur ce massif le plus haut de l'horizon. Si le sommet est rarement visible, c'est que cette sécrétion est presque perpétuelle. La colonne aérienne est si vivement ascendante, que son précipité, le brouillard, résiste à toutes les perturbations des vents variables ; il se reproduit plus vite qu'il n'est dissipé. Pour déloger ce nuage, il faut des tempêtes ; tout relâche le laisse renaitre & grossir. C'est ce que nous avons remarqué sur le pic d'Egmont.

Ce fait nous donne quatre caractères des nuages parasites : 1°. c'est ce nuage lui-même ; 2°. sa permanence ; 3°. sa densité ; 4°. la sérénité dans le voisinage.

Dampierre nous dira que *la Ville de Sainte-Marthe a une montagne comparée au pic de Ténériffe, qu'elle surpasse en grosseur : il l'a vue de trente lieues en mer. D'autres prétendent l'avoir vue de cinquante. Les nuages en cachent ordinairement le sommet, qui paroît blanc lorsqu'il se montre. (Voy. autour du Monde, 16, in-12. Rouen, tom. 1^{er}, pag. 47.)* Puisque le sommet est blanc, quoique plus voisin de l'équateur que du tropique, il surmonte donc la ligne de neige, dont l'élévation est de 2450 toises dans ces latitudes. Ne soyons donc plus surpris de le voir entouré d'épais nuages. F. Coreal nous dit aussi que *le voisinage des montagnes & la chaleur rendent le tonnerre très-fréquent vers Sainte-Marthe ; la neige qui le*

couvre sert de connoissement aux Mariniers. Voy. aux Indes Occid., tom. I, pag. 108 & suiv. in-12. Une montagne aussi haute, portant la chaleur souterraine dans un air éternellement glacial, exhale rapidement cette chaleur, &c.

Nous avons trois caractères dans ces deux récits; 1°. montagne prodigieusement élevée; 2°. nuages à peu près permanents; 3°. sérénité dans les environs, lorsqu'on le voit. On auroit remarqué les nuages dans ces environs, s'ils y étoient fréquents comme sur ce sommet.

Dampierre nous dira *qu'il pleut sur les montagnes de la Jamaïque quelquefois trois semaines avant qu'il pleuve sur la côte; il y remarquoit même tous les jours des nuages tonnans, qui paroissent quelquefois s'approcher de la mer, qui étoient détournés vers ces montagnes, ou dispaçoissent.* Voy. tom. II, pag. 364; car quoique la sécrétion de la colonne ascendante ait toujours à peu près les mêmes causes dans ce climat peu variable en température, elle est continuellement modifiée par d'autres combinaisons variables, particulièrement parmi des montagnes, & sur-tout parmi les Antilles. Les vents ballottent cette colonne, la devient, la courbent, la brisent. Sa sécrétion, son précipité, c'est-à-dire, ses nuages, paroissent quelquefois tendre vers la mer, avec les vents qui les poussent; mais ils se dissipent chemin faisant, parce qu'étant éloignés de la colonne ascendante, ils ne montent plus, se dispersent, sont subtilisés par la chaleur, en descendant des montagnes avec leur véhicule; car j'ai démontré que l'air devient & plus dense & plus chaud en descendant, double augmentation de sa qualité menstruelle. L'eau, qui étoit brouillard avant de descendre, devient dissolution. Mais pour peu que ces circonstances viennent à se ralentir, le nuage reprend la direction naturelle de l'atmosphère en corps qui afflue vers la montagne, pour remplacer l'air des colonnes ascendantes, & monter après lui comme lui. Revenu sur ces croupes, comme dans son site naturel, le nuage reprend son ton propre; il se conglobe, s'étend, détonne. Dampierre l'a vu tous les jours, pendant qu'une longue sérénité régnoit aux environs, & cela, malgré les vents locaux, qui, quoique dans la bande alisée, n'étoient certainement pas les mêmes tous les jours. La montagne étoit donc le rendez-vous ordinaire des vapeurs éloignées, & l'origine des vapeurs locales.

Cette relation nous fournit trois caractères; 1°. nuage à peu près permanent; 2°. sécheresse aux environs; 3°. tendance de l'atmosphère vers ces montagnes: ils sont foibles; mais, faute de mieux, ils montrent l'universalité de la loi.

Dampierre nous parle aussi des pluies célèbres que les Navigateurs disent être journalières dans l'Isle des Pins, au sud de Cuba. *Au milieu de cette Isle, qu'elles rendent inhabitable, large de quatre lieues, longue de dix, est une montagne pointue, le plus souvent couverte de nuages, lorsqu'à peine on en voit ailleurs. Les Pilotes disent qu'elle attire les vapeurs* (tom. II,

pag. 366). Elle ne les attire pas ; elles y sont poussées par l'atmosphère qui accourt vers cette montagne pointue, pour soulever, remplacer l'air qu'elle porte, que l'émerision souterraine fait monter : mais voir un effet dont on ignore le principe, c'est être toujours tenté de forger des causes occultes. On aime à s'en imposer, pour se flatter de jouir.

Nous voyons donc sur l'Isle des Pins les cinq caractères que nous avons trouvés à Taïti ; 1°. montagne vraisemblablement élevée, puisqu'on la distingue de toutes les autres, quoiqu'elle soit au milieu de l'Isle ; car, dans cette position, des montagnes fort basses de la côté pourroient la cacher aux Navigateurs, si elle n'étoit très haute ; 2°. nuages affluents, puisqu'on dit que cette hauteur les attire ; 3°. nuages fixes, puisqu'ils rendent l'Isle inhabitable ; 4°. des pluies excessives produites par ces nuages ; 5°. sérénité dans les environs. Ces caractères, au premier près, sont très-nets.

Le même Dampierre nous dit encore qu'il pleut étonnamment dans l'Isle Gorgone, vis à vis & près du Popayan, dans la mer Pacifique, plus petite que celle des Pins ; elle a une montagne moindre, qu'on voit de dix-sept lieues. Cependant, ce qui achève de fixer le premier caractère vu dans l'Isle des Pins, & sur lequel nous étions dans quelque incertitude : *J'ai été trois fois, ajoute-t-il, dans cette Isle, que je trouvai toujours fort pluvieuse. Obligés de prendre en plein air notre chocolat, la pluie remplissoit nos calebasses à mesure que nous y puisions. Après avoir bu autant de pluie & de chocolat qu'il nous en falloit, nous jettions le reste. Ib. Coroa dit aussi qu'il pleut & tonne huit mois de l'année sur cette Gorgone, qui est très-élevée. (Voy. aux Indes Occid. tom. I, pag. 255), & cependant plus basse que la montagne pointue de l'Isle des Pins, selon Dampierre ; & comme l'air y afflue par tous les rumb, les navires y sont parfois poussés malgré eux. C'est ce que les Mariniers appellent s'engorgoner (selon D. Ulloa, Voy. d'Amér., tom. I^{er}, pag. 138). Mais Herrera renchérit sur tout cela. L'Isle Gorgone, dit-il, est comparée à l'Enfer, par la noire obscurité de ses bois, la hauteur de ses montagnes, ses pluies continuelles, la mauvaise qualité de son air, dont le soleil ne pénètre jamais l'épaisseur, & sur-tout par la prodigieuse quantité de mofquites & de reptiles. C'est l'asile que Pizarre choisit dans ses désastres (Hist. des Voy. tom. XIII, pag. 43) Wodes & Roger ajoutent ceci : La Gorgone éprouve de terribles orages & de furieux tourbillons, suivant nos prisonniers Espagnols. Nous en fîmes quittes pour de la pluie & du tonnerre..., & une prodigieuse quantité de reptiles de toute grandeur, qu'on ne pouvoit s'empêcher de fouler.... L'Isle paroît assez haute de loin. (Ib. tom. II, pag. 72.)*

Cette Isle est donc fort élevée, suivant ces quatre témoins, & par conséquent il y pleut toujours ; ses montagnes paroissent la couvrir, ce qui en démontre la petitesse : on n'en parle qu'au pluriel, néanmoins ce n'est qu'une montagne crénelée. Puisqu'on dit que cette Isle est

fort élevée, elle porte donc bien haut la chaleur souterraine, l'exhale par une grande surface, donne par conséquent une grande vitesse à la colonne aérienne ascendante qu'elle porte, & lui fait perpétuellement lâcher de grandes pluies.

Ce fait nous donne cinq caractères de nuages parasites; 1°. hautes montagnes; 2°. nuages permanents ténébreux; 3°. eaux abondantes; 4°. air affluent par tous les rumb; 5°. sérénité tout autour, puisqu'on ne dit nulle part que la mer environnante soit nébuleuse.

M. de Bougainville fait un tableau lugubre des pluies qui tomboient sans relâche au Port Praslin pendant presque tout Juillet, qui fut la durée de son séjour en 1768: scorpions, serpents, insectes sans nombre, qui caractérisoient un sol toujours noyé, & qu'il croit tel. (Voy. des Angl. pag. 273, 282, 290): puis il ajoute, *que cette côte élevée est garnie de plusieurs rangs de montagnes placées derrière les unes des autres.* Toujours donc de grandes pluies opposées par-tout où nous trouvons de grandes montagnes. Cell's-ci devoient être bien hautes, puisqu'on les voyoit par-dessus une côte élevée, & derrière plusieurs rangs intermédiaires; bien voisines, puisqu'on discernoit les rangs que la perspective devoit confondre en un seul. Ce fait vaut encore moins que celui de la Jamaïque; c'est une foible vérification de la loi, au bout de la mer Pacifique. Il ne faut pas être difficile sur ce qu'on nous en dit; car on en dit peu de chose.

M. l'Abbé de la Caille dit qu'il pleut presque journellement vers le milieu de l'Isle de France, moins vers la côte. (Mém. de l'Acad. 1754, pag. 114); journellement, à cause des montagnes de l'Isle. L'air y vient toujours d'une vaste mer, & par conséquent toujours à peu près saturé, disposé à lâcher beaucoup de vapeurs, pour peu qu'il monte, & il monte fréquemment sur ces montagnes, dont l'effluve igné l'attire souvent. L'Auteur se répète & s'explique mieux. *Il pleut*, dit-il, *presque tous les jours vers le milieu de l'Isle . . . ; des flocons de nuages se détachent des montagnes pendant presque toute l'année*, pag. 117. Ces montagnes sont donc le séjour habituel des nuages? C'est en effet là qu'ils naissent, affluent, résident, suivant nos principes. Ces flocons ne viennent point d'ailleurs, puisqu'ils n'ont point d'autre centre de départ ou d'arrivée dans ces vastes mers. Des bouffées de vent, d'un vent même régulier, entraînent ceux de ces nuages parasites qu'ils peuvent saisir.

Ce fait est le troisième que j'appelle foible: je le rapporte, parce que je ne trouve pas mieux pour ces parasites.

Tous Lecteurs instruits connoissent l'œil de bœuf, ce parasite presque fixe sur la montagne de la Table, ce paroscope dont la couleur, la situation, la forme & l'étendue affectent si cruellement les Navigateurs: on connoît aussi les nuages adhérents aux pics d'Adam, de Ténériffe & autres. Tous ces exemples contribuent à montrer que le nuage, vu par presque tous mes

Les fleurs sur divers pics, est un fait général, produit par une cause permanente.

On se rappelle aussi la *Nimfosa Ida* d'Horace ; c'est d'elle ou de lui qu'on nous dit dans le Journal des Savants : *Le mont Ida est rude, stérile, désagréable, au milieu d'une Isle extrêmement jolie. La neige remplit nombre de cavernes sur le sommet, & paroît dater de plusieurs siècles : on n'y rencontre que des rochers & des précipices. L'Apennin, qui m'avoit paru terrible, n'a que des pentes douces & agréables en comparaison.* (1767, pag. 467, in-4°.) Cette montagne ne peut avoir des neiges perpétuelles, vu sa latitude, sans être beaucoup plus élevée que le Mont-Blanc, haut de 2450 toises, & réputé mal à propos par conséquent, le plus haut de l'ancien Monde. Elle va donc porter à une grande élévation la chaleur souterraine. Cette chaleur doit donc sortir bien vite, puisque l'air ambiant y est assez froid pour ne jamais fondre les neiges ; de plus, cette montagne est fort hideuse. Les abîmes effrayants de l'Apennin sont des pentes douces en comparaison : elle a donc une grande surface, elle exhale donc son feu par beaucoup de points : la qualité émergente de ce feu est donc très-forte ; par conséquent, la colonne aérienne assise sur cette montagne monte fort vite, se crible violemment, doit y entretenir un nuage qui donne à cette masse la qualification de *Nimfosa*, au milieu d'une Isle célèbre par sa sérénité, au milieu d'une mer dont la tranquillité est le caractère presque général. Or, cette Isle est plus sereine, parce que la montagne est nébuleuse : celle-ci est le rendez-vous des nuages formés au loin par toute autre cause. Écoutons Tournefort.

De quelque côté que nous tournassions la vue, ce n'étoit que des fondrières & des abîmes remplis de neige depuis le règne de Jupiter, premier du nom. Nous redoublâmes nos efforts pour gravir le sommet, malgré la fureur des vents qui nous repoussèrent. Le 4 Juillet, nous descendîmes par des précipices horribles sud-ouest, tournés presque en limaçon jusqu'au pied du mont, dont la vue étoit toujours plus affreuse . . . ; puis le contraste nous ravit tout à coup : grande vallée entre les monts Ida & Keuro, Villages multipliés, eaux admirables. L'Ida est un alembic qui fournit de l'eau aux deux tiers de l'Isle. La montagne de Keuro, voisine de l'Ida, fournit, dit-on, 101 fontaines. (Voyage du Levant, tom. I, pag. 50—70).

Tournefort ajoute à la précédente relation la quantité prodigieuse d'eau fournie par l'Ida, & que l'Ida par conséquent reçoit du ciel. Mais cette eau doit descendre sur cette montagne suivant des principes reconnus pour incontestables. A la nécessité du fait, nous joignons donc son existence oculaire.

Ce fait nous offre cinq caractères ; 1°. montagne prodigieuse ; 2°. difformité plus prodigieuse encore ; 3°. nébuleuse, suivant Horace ; 4°. eaux excessivement abondantes ; 5°. sérénité dans les environs.

Tournefort trouva cependant une grande sécheresse sur tout l'espace qu'il

parcourut au mont Ida. Il n'y a, dit-il, qu'un seul puits dans ces quartiers. De ce puits au sommet, on compte quatre milles. Ce célèbre mont Ida n'est qu'un gros vilain dos - d'âne pelé; point de fontaine, point de ruisseau; à peine y trouve-t-on un méchant puits, dont il faut puiser l'eau à force de bras, pag. 53. L'Ida est cependant un alembic qui arrose le tiers de l'Isle; ce qui paroît impliquer, & devient clair. Suivant toute la relation de Tournefort, on trouve dans l'Isle de Candie beaucoup de cavernes, & la plupart des rochers y sont percés à jour, sur le mont Ida principalement. Ce sont des trous où l'on peut plonger la tête, beaucoup d'abîmes profonds verticaux, pag. 69, & ce sont sans doute ces cavernes naturelles qui ont fourni aux anciens Rois de Crète le projet de former dans l'Ida un labyrinthe commencé par la Nature. Les descriptions de Tournefort semblent nous dire que l'Ida n'est qu'un volcan éteint, quoique Tournefort & son siècle fussent bien loin de cette idée, dont MM. de la Condamine, Guettard, Desmarets, Faujas de Saint-Fond nous ont si bien appris à faire usage. L'Ida ne paroît être, en un mot, qu'un tas de roches volcaniques, séparées par des interstices. Or, à mesure que la pluie tombe, elle s'engouffre dans ces dédales, & la surface est entièrement aride pendant la moindre sérénité; mais cette eau ne s'anéantit point; elle trouve, pour sortir, les mêmes issues qu'elle a trouvées pour entrer, & l'Ida devient ainsi le grand alembic de l'Isle. L'eau sort plus difficilement qu'elle n'entre, parce que la montagne s'élargit en descendant, & présente plus d'obstacles. Le sommet est donc excessivement sec, & les environs excessivement arrosés. Un seul Village y a 101 fontaines.

Tournefort nous peint aussi l'Ararat comme un massif entièrement isolé, à moitié couvert de neige, depuis que l'Arche y prit terre, & ces nuages sont cachés la moitié de l'année sous des nuages fort épais, tom. II, pag. 358. L'Ararat est donc bien haut, & par conséquent il a, la moitié de l'année, un nuage parasite.

L'Olympe est une horrible chaîne sur laquelle nous ne vîmes que de la vieille neige en fort grande quantité, le 9 Novembre, pag. 468. Point de Ville au monde plus arrosée que l'est Pruse par le mont Olympe, pag. 468. Si l'Olympe fournit beaucoup d'eau, il a donc beaucoup de nuages: d'ailleurs il est très-haut, puisqu'on le compte parmi les montagnes neigées. La tradition universelle se joint même à ce raisonnement, pour nous attester que l'Olympe est presque toujours environné d'épais nuages, de nuages fulminants, puisqu'on en fit le séjour du tonnerre & du Dieu qui le lance.

L'Olympe nous fournit donc ainsi quatre caractères; 1°. montagne fort haute; 2°. horrible; 3°. nuages à peu près permanents; 4°. eaux très-abondantes. Voyons ce qui se passe au nord.

J'arrivai au Spitsberg le 18 Juin 1671, dit Martin; ses sommets étoient couverts de brouillards. Cette Isle est environnée de glaces que tous les vents y poussent: on y voit sept montagnes de glace d'une prodigieuse hauteur; elles

ont des nuages vers le milieu. Les rochers sont environnés de nuages ; quelques-uns sont d'un seul bloc , & paroissent des murs ruinés. . . . Spitsberg signifie montagne aiguë. Le vent sera sud ici , ouest là à peu de distance. Lorsque le vent ne fait pas décliner de la verticale les vapeurs ascendantes en présence du soleil , elles marquent un temps plus doux. (Hist. des Voy. tom XV, pag. 269 & suiv.)

Temps d'une douceur remarquable , dit Phips , & presque toujours serein ; mais des nuages épars , mobiles , nous empêchoient de prendre des hauteurs correspondantes. (Voy. au pôle boréal , pag. 57 & suiv.) Remarquons que Phips voguoit autour de l'Isle , hors de la colonne ascendante qu'elle porte , & il avoit toujours la sérénité , parce que l'air & la mer ayant à peu près même température , le feu souterrain ne sortoit point , n'entraînoit point de brouillard pour chercher un équilibre existant. Mais les choses furent tout autres , quand on eut débarqué dans l'Isle , quand on se trouva dans la colonne ascendante. Le ciel , dit Phips , n'est jamais ici sans nuages ; ce qui nous empêcha de voir la lune pendant tout notre séjour à terre , pag. 42. Ainsi , sérénité presque perpétuelle en ces moments sur mer ; ciel toujours couvert sur terre. Ces nuages épars qu'on voyoit ordinairement sur mer , étoient ce que j'appelle nuages affluents , que le vent horizontal porte au Spitsberg par tous les rumb ; & Martin nous autorise à cette déduction , en nous assurant que les glaces sont poussées au Spitsberg par tous les rumb ; que le vent est ouest ici , sud là ; c'est-à-dire , selon l'aspect de l'Isle ; car les vents vont du spectateur à cette Isle , quelque part qu'il soit placé. Si les vents poussent les glaces par tous les rumb , à plus forte raison y poussent-ils les nuages.

Mais pourquoi cette sérénité sur mer , cette obscurité sur terre ? C'est que le Spitsberg est très-élevé ; sa surface est par conséquent dans un air plus froid , à mesure que celui de la mer est plus chaud. Le feu souterrain sort donc plus vite de la terre que de la mer , & par conséquent , l'air assis sur la terre monte beaucoup plus vite ; celui de la mer , poussé vers la terre , entraîne ses propres nuages , qui s'en vont par conséquent à mesure qu'ils naissent sur l'horizon de la mer ; ils y sont épars , & vont s'accumuler sur terre , autour & dans l'intervalle des montagnes , dans une terre que son élévation fait appeler Spitsberg pointue.

Phips mesura graphiquement diverses montagnes du Spitsberg ; ses résultats ne répondent pas à l'expression de Martin , qui les appelle prodigieuses. Le pic de Snoor , la plus haute de toutes , n'a que 750 toises , & seroit par conséquent une de nos montagnes moyennes. Mais cette petite hauteur produit plus d'effet dans le nord , qu'une hauteur double n'en produit chez nous , parce que la ligne de neige ou de glace rase presque la terre au Spitsberg , & ne se trouve qu'à environ 1500 toises chez nous ; par conséquent , la base du Snoor est dans la ligne de glace , qui , dans les Alpes , se trouve à la même hauteur sur le Buet , montagne élevée de 1572 toises

sur la Méditerranée. Ainsi, les 750 toises trouvées au Snoor, sont tout entières dans la région des glaces; ce qui se trouve confirmé par le texte de Phips & des autres Voyageurs.

L'air assis sur ce pic, ou plutôt sur presque toute l'Isle, est donc habituellement sous zéro, même en présence du soleil; car M. Pagès nous assure que *si les hautes montagnes du Spitsberg ne sont point couvertes de glace, c'est que le soleil ne peut fondre leurs neiges.* (*Voy. autour du Monde, tom. II, pag. 160*). En effet, les glaces des hautes sommités sont la neige fondue par le soleil vers une heure après-midi, temps de sa plus grande force; & cette eau commence à peine à couler dans les interstices de la neige, qu'elle est consolidée par le froid du soir, puis de la nuit. Cette eau devient le gluten de la neige, & ne forme plus avec elle qu'une couverture de roc. Mais au Spitsberg, le soleil n'acquiert jamais la force de lubrifier la surface extérieure des neiges; elles restent tassées, sans s'amalgamer, & à-peu-près comme le sable pur. Or si, sur ces montagnes, la présence continuelle du soleil pendant six mois ne produit point de fonte, presque tout y est donc rigoureusement dans la ligne de glace.

Par conséquent, le feu, supérieur de 10 degrés pour le moins aux plus fortes chaleurs de l'été dans le Spitsberg, sort même alors violemment de la terre, pour chercher dans l'air un équilibre impossible. Cet air dans lequel il se répand, est donc beaucoup moins glacial qu'il ne le seroit sans cet effluve: donc l'air de même niveau, mais éloigné de cette terre, accourt violemment vers elle en vertu de sa gravité spécifique; il y remplace l'air éternellement ascendant, le devient lui-même, & y dépose les parties hétérogènes dont il est imbu: elles deviennent, non pas pluie, car il ne pleut point sur la ligne de glace, mais brouillard, nuage, verglas, neige.

Ainsi, les montagnes du Spitsberg, sans être fort hautes, ont la propriété des plus hautes montagnes intertropiques, lesquelles n'ont au plus que leur sommet dans la région des glaces. Le Snoor, montagne du Spitsberg, haut de 750 toises à 780 toises sur la ligne de neige; le Chimboraco, haut de 3250 toises, n'a guère que 800 toises sur la ligne de neige: donc l'émanation du feu souterrain est aussi violente, aussi perpétuelle sur le Snoor tout entier, que sur le sommet du Chimboraco: donc le nuage parasite semble devoir être aussi volumineux sur le Snoor que sur le Chimboraco.

Mais une circonstance diminue ce nuage pour le Snoor: c'est que l'air des mers voisines étant beaucoup plus froid que l'air des mers qui avoisinent le Chimboraco, a moins de force menstruelle, tient moins d'eau en dissolution, & n'en peut déposer autant sur le Snoor que sur le Chimboraco: remarque uniquement destinée à ne pas laisser naître des préjugés.

Le fait que j'ai tiré de MM. Martin, Phips & Pagès, réunit six caractères; 1°. montagnes fort élevées dans la région des glaces; 2°. très-dif-

formes;

formes ; 3°. nuages à peu près permanents ; 4°. sérénité dans les environs , 5°. nuages affluents par tous les rumb ; 6°. nuages ascendants du Spitzberg au Zénith.

Cook nous parle aussi des épais nuages qui voiloient le sommet des Îlots de Fruland , par 59 deg. sud & 27 ouest de Londres. Le 31 Janvier 1775 , un de ces sommets fut évalué à deux mille de haut , un autre dominoit les nuages. (Second Voyage , tom. IV , pag. 102.) Le ciel étoit donc serain autour , puisqu'on discernoit cet effet , & le reste de l'horizon suivant son rapport. On ajoute , que ces montagnes étoient cavernueuses ; elles avoient donc beaucoup de surface.

(La Suite au Journal prochain).

L E T T R E

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE,

Sur les Substances métalliques , & particulièrement sur leur air inflammable ;

Par M. DE LA METHÉRIE , D. M.

BECCHER & Stahl ont démontré , par un grand nombre d'expériences , que les métaux sont composés d'un principe particulier , qui est la terre métallique , uni au principe de l'inflammabilité , qu'ils appeloient phlogistique. Par la calcination , on dépouille cette terre de son phlogistique , & on la réduit en chaux.

Cependant , d'après ces principes , ils ne pouvoient donner la raison du poids qu'acquéroient les métaux par la calcination ; car les chaux métalliques perdant un principe , quelque léger qu'il fût , devoient être moins pesantes que le métal. Beccher avoit été frappé de cette observation , & soupçonna que la calcination ajoutoit quelque autre principe à la chaux métallique. Jean Rey fit voir que cette chaux n'étoit pas seulement privée de phlogistique , mais qu'il s'y étoit joint un nouveau principe , & que , par le feu , on en retiroit de l'air. Ses expériences ne furent pas assez connues. Stahl , qui donna un si grand lustre à la Chimie , les ignora , & son opinion fut suivie de tous ceux qui cultivèrent cette Science.

M. Priestley voyant que tous les corps contenoient de l'air , essaya d'en

retirer également des chaux métalliques. Il soumit de la rouille de fer, qui est une vraie chaux, aux expériences pneumatiques, & il obtint une grande quantité d'air fixe. La chaux grise de plomb, la litharge, le minium lui donnèrent de l'air fixe & de l'air déphlogistiqué. M. Fontana a retiré également du minium beaucoup d'air fixe & d'air déphlogistiqué. Il croit « que le principe uni aux chaux métalliques n'est pas de l'air, « & qu'il ne devient air que par l'action du feu qu'on emploie pour le » dégager (1) ». D'autres Physiciens ont retiré beaucoup d'air fixe des chaux de fer, particulièrement du *safran de Mars astringent*.

M. Bayen avoit observé que les chaux de mercure se réduisoient seules, & donnoient un fluide aériiforme très-abondant. M. Priestley reconnut que ce fluide étoit l'air déphlogistiqué pur. Toutes les chaux de mercure en donnent en quantité, d'où quelques Chimistes ont conclu que le seul air déphlogistiqué pouvoit calciner les métaux, & les réduire en chaux. Il en est même qui ont été jusqu'à nier l'existence du phlogistique dans les métaux.

M. Scheele ayant démontré dans l'arsenic l'existence d'un acide qu'on y soupçonnoit depuis long-temps, que Barlet, Macquer avoient apperçu, ayant fait voir que la molybdène & la tungstène en contenoient également, croit que la terre métallique est un acide particulier, qui, uni au phlogistique, forme le métal. « Que diroit-on, si je pensois que toutes les » terres métalliques, & même en général toutes les terres ne sont que » diverses fortes d'acides » ? Tel est le sentiment de ce célèbre Chimiste, adopté par M. Bergmann & les Chimistes Suédois.

J'ai examiné, dans différents Mémoires, quelle pouvoit être la nature du phlogistique. De mes expériences, j'ai cru pouvoir conclure, que l'air inflammable constituoit le vrai phlogistique de Stal (2). Le soufre dans lequel ce Chimiste faisoit voir particulièrement son phlogistique, contient de l'air inflammable; car le soie de soufre, fait avec la chaux vive, donne un gaz hépithique très-inflammable, qui n'a pu être fourni par la chaux. Les métaux ne possèdent toutes leurs qualités, que lorsqu'ils sont unis à ce principe; & quand ils en sont dépouillés, ils sont réduits en chaux: mais il paroît que l'air inflammable n'est séparé de la terre métallique que par l'intermède d'un autre principe, sur la nature duquel les Chimistes ne sont pas encore d'accord, comme nous venons de le voir. Je vais ajouter de nouvelles preuves à celles que j'en avois donnée.

1°. Toutes les substances métalliques dissoutes par un acide quelconque, l'air fixe, l'acide vitriolique, l'esprit de sel, les acides végétaux, &c.,

(1) Recherches sur l'air déphlogistiqué, pag. 289, tom. V des Ouvrages de M. Priestley, traduit. franç.

(2) Journ. de Phys. ann. 1781 & 1782.

donnent de l'air inflammable. Cet air a toujours quelques qualités particulières, suivant le métal & l'acide qu'on a employés.

2°. L'acide nitreux, en dissolvant les mêmes substances, dégage également un gaz qu'on appelle nitreux, & qui n'est point inflammable. Je ferai voir bientôt que ce n'est toujours que le gaz inflammable du métal, modifié par quelque principe que lui fournit l'acide nitreux, effectivement, tous les gaz qu'on obtient des dissolutions métalliques & de toute autre, contiennent toujours quelques-uns des principes des substances qu'on a employées. M. le Comte de Morozzo a prouvé que celui qu'on obtient de la dissolution du fer par l'acide vitriolique, dépose du vitriol martial; que celui qui s'échappe de la dissolution d'étain dans l'eau régale, contient de l'étain, puisqu'il précipite quelquefois la dissolution d'or sans couleur de pourpre.

3°. La plupart des substances métalliques, & particulièrement le fer, le zinc, &c., font détoner le nitre comme le font les charbons. Or, il est reconnu qu'il n'y a que les substances qui contiennent du gaz inflammable, telles que les matières charbonneuses, qui opèrent cette détonation.

4°. L'étain dissout par l'acide vitriolique, & exposé au feu dans une cornue, donne de l'acide sulfureux volatil & du soufre, comme l'a observé M. Macquer. Le plomb, le mercure fournissent les mêmes produits. Or, l'acide sulfureux & le soufre sont composés d'acide vitriolique & d'air inflammable.

5°. De la limaille de fer, de zinc, &c., placée dans des matras, des canons de fusil, & exposée au feu, donne de l'air inflammable. M. Priestley a également retiré cet air de limaille de fer, de zinc, placés dans des cloches vuides d'air ou pleines de mercure (tom. II, pag. 131.)

6°. On a retiré de l'air inflammable du zinc par le moyen des sels fixes & volatils dans leur état de causticité.

Toutes ces expériences ne permettent pas de douter que l'air inflammable se trouve dans les substances métalliques. On avoit dit, lorsqu'on employoit les acides, qu'il étoit dû à leur décomposition; mais dans les expériences (5 & 6) on ne se sert pas d'acides.

La revivification des chaux métalliques par le moyen de l'air inflammable, établira la même vérité.

1°. Prenez de la lune cornée, que vous exposerez à l'air inflammable: elle se revivifie aussitôt.

2°. Faites passer de l'air inflammable dans l'acide arsenical, vous obtiendrez un vrai régule d'arsenic, comme l'a fait M. Pelletier.

3°. Si, dans une dissolution métallique quelconque, on ajoute un autre métal qui ait plus d'affinité avec l'acide dissolvant, ce nouveau métal se dissout sans effervescence, & le premier est précipité sous sa forme

métallique. Analysons cette expérience, qui me paroît démonstrative.

Jetons un morceau de fer dans une dissolution de cuivre par l'acide vitriolique. Le fer sera dissout sans effervescence, sans dégagement d'air, & le cuivre se précipite sur le fer avec son éclat & toutes ses qualités métalliques. Cependant du fer dissout par l'acide vitriolique, donne une quantité étonnante de gaz. Il faut donc, dans cette circonstance, que ce gaz s'unisse au cuivre & le revivifie. Ce qui le confirme, c'est que ce même cuivre, précipité par toute autre substance, comme par les alkalis & les terres, est réduit en chaux, parce que ces précipitans ne fau- roient lui rendre son air inflammable. Je regarde cette expérience du genre de celles que Bacon appeloit *experimentum crucis*.

Le même phénomène se présente avec l'acide nitreux. Cet acide dissout les métaux avec grande effervescence, & donne un gaz particulier, qu'on a appelé nitreux. Si, dans une dissolution de cuivre par cet acide, on y jette du fer, celui-ci est dissout sans effervescence, & le cuivre est précipité sous sa forme métallique. Le gaz nitreux opère donc ici le même effet que le gaz inflammable; ce qui prouve, comme je l'ai dit (1), que le gaz nitreux n'est que le gaz inflammable uni à un principe que lui fournit l'acide nitreux, & qui le modifie. Effectivement, le gaz inflammable, dégagé du métal, n'est pas détruit dans cette opération. Il faut donc qu'il le retrouve, & il ne peut être que dans le gaz nitreux. Tout corps qui contient de l'air inflammable, comme les huiles, le charbon, &c., dissout par l'acide nitreux, donne un gaz nitreux, tandis qu'on n'aura que de l'air fixe avec les alkalis, la craie, qui ne contiennent point d'air inflammable.

Ces expériences répondront d'une manière victorieuse à l'objection que me faisoit un Savant distingué sur la revivification des chaux métalliques par l'air inflammable. Il me disoit que ce n'étoit point l'air inflammable qui opéroit cette revivification, mais le phlogistique contenu dans cet air inflammable, dont la chaux métallique le dépouilloit; car, dans cette supposition, l'air inflammable, dépouillé de son phlogistique, devroit toujours se faire voir sous la forme d'un gaz quelconque, & produire dans la liqueur une effervescence plus ou moins considérable; & cependant il ne s'en dégage pas la moindre parcelle; ce qui prouve qu'il se combine tout entier avec le métal revivifié. Pour le confirmer, j'ai fait l'expérience suivante.

J'ai pris de l'acide arsenical que m'avoit remis M. Pelletier, dans lequel j'ai renversé un tube plein d'air inflammable. Cet air a été absorbé en quantité, à mesure que le régule s'est formé.

(1) Journ. de Phys., Janvier 1782.

Enfin, si les gaz inflammable & nitreux, obtenus par les dissolutions métalliques, étoient une portion des acides décomposés, on ne retrouveroit plus ces acides. Or, ils ne sont point décomposés. J'ai pris une mesure de ces acides, que j'ai saturée de métal, une semblable que j'ai saturée de terre calcaire. J'ai précipité le métal & la terre calcaire par un alkali; j'ai eu à peu près la même quantité de sel neutre qu'avec la même quantité d'acide saturée d'alkali.

On ne peut donc pas plus nier la présence de l'air inflammable dans les métaux, que celle de l'air fixe dans les substances calcaires. On prouve l'existence de l'air fixe dans celles-ci, parce qu'on l'en retire, 1°. par les acides; 2°. par le feu; 3°. on reproduit ces substances, en rendant à la terre calcaire son air fixe.

Or, la même chose a lieu pour les métaux, relativement à l'air inflammable; 1°. on retire ce gaz des métaux par les acides; 2°. par le feu, soit celui de nos foyers, soit la lumière solaire; 3°. en rendant aux métaux calcinés l'air inflammable, on les revivifie.

Si on s'obstinoit à soutenir que cet air inflammable est étranger au métal, je demanderai pourquoi ne pas dire également que l'air fixe est étranger aux substances calcaires; pourquoi ne pas dire que, dans la distillation du nitre ou du sel marin avec l'acide vitriolique, les acides nitreux & marins qu'on obtient, sont dus à la décomposition de l'acide vitriolique. . . . Ne seroit-ce pas renverser toutes les théories les mieux établies?

Ces faits ne me paroissent laisser aucun doute sur la présence de l'air inflammable dans les métaux. Cet air est ce que les Anciens appeloient huile ou soufre des métaux, & ce que Beccher, Stahl & tous les Chimistes modernes ont appelé principe de l'inflammabilité, phlogistique, &c.

Nous pourrions ajouter que nous ne connoissons que l'air inflammable capable de donner de la flamme. Or, le zinc brûle seul avec une flamme des plus brillantes. Le régule d'arsenic, le fer, le cuivre, & presque tous les métaux, comme l'observe M. Mongez le jeune, donnent de la flamme; elle ne peut être due qu'à l'air inflammable contenu dans ces substances.

Cet air inflammable des métaux, comme la plupart des autres airs inflammables, paroît contenir de l'air fixe. J'ai fait passer celui que j'avois retiré du fer par le moyen du feu, à travers l'eau de chaux: celle-ci a été précipitée. Celui qu'on obtient par les acides, n'opère pas toujours le même effet: il rougit constamment la teinture du tournesol; mais cela peut être dû à une partie d'acide volatilifée.

La présence de l'air inflammable étant bien démontrée dans les métaux, ils s'enfuit qu'ils contiennent aussi de l'eau; car cette espèce de gaz n'est jamais sans eau.

1°. M. de Saussure ayant soumis son hygromètre, qui est très-sensible, à l'impression de l'air inflammable, l'instrument a marché à l'humide.

2°. J'ai fait passer cet air à travers des tubes à moitié pleins d'alkali végétal très desséché ; l'alkali a été aussi tôt humecté. L'expérience réussit également avec de l'air inflammable retiré du fer par le feu.

3°. En faisant brûler l'air inflammable avec de l'air déphlogistiqué, on obtient toujours de l'eau.

On vient de proposer une nouvelle opinion sur cette eau obtenue par la combustion de l'air inflammable & de l'air déphlogistiqué. On croit que cette eau est formée de la combinaison de ces deux airs. J'ai fait voir que les expériences sur lesquelles on s'appuyoit, n'étoient pas concluantes ; 1°. parce que ces airs contiennent toujours de l'eau dans un état de dissolution ; 2°. on n'obtient pas en eau le même poids que les deux airs employés ; 3°. ces airs ne sont pas même entièrement absorbés. C'est ce que prouve une expérience bien connue. Un mélange de ces deux airs, enfermé dans un tube, & enflammé par l'étincelle électrique, laisse toujours une partie d'air non consumée.

On a voulu prouver les premières expériences par de nouvelles : on a fait passer de l'eau à travers des tubes de fer qu'on tenoit en état d'incandescence ; le fer a été calciné, & on a obtenu beaucoup d'air inflammable (1). Mais la preuve que cet air n'est point dû à la décomposition de l'eau, mais à celle du fer, c'est que la même eau, en passant dans des tubes de cuivre, d'or, d'argent, ne donne point d'air inflammable. Cet air a été dégagé du fer dans cette opération, parce que l'eau attaque ce métal avec beaucoup de facilité.

« Mais, dit-on, le fer est calciné, le charbon consumé ; ce ne peut être que par l'air déphlogistiqué, & cet air ne peut avoir été fourni » que par l'eau ». Nous avons vu que M. Priestley & les autres Chimistes n'ont retiré des chaux de fer que de l'air fixe, & non pas de l'air déphlogistiqué. Ainsi, il n'est donc pas prouvé que le fer calciné dans l'expérience citée, le soit par de l'air déphlogistiqué. C'est en supposant que ce fer contienne un gaz ; & nous avons vu que l'Abbé Fontana regarde comme problématique, si les chaux métalliques contiennent un gaz. C'est ce dont je m'occupe dans ce moment. Nous pourrions encore répondre avec M. Scheele, que cet air, en le supposant déphlogistiqué, a traversé les vaisseaux ; la combustion du charbon le ferait soupçonner. Nous savions déjà que le diamant brûle dans des vaisseaux fermés ; mais ici il est vraisemblable qu'une partie de cet air, soit fixe, soit déphlogistiqué, étoit contenue dans l'eau, & que, par l'extrême chaleur, il s'en est séparé pour attaquer le fer ; car l'eau, même

(1) Les Physiciens Anglois avoient déjà obtenu une grande quantité d'air, en faisant passer de l'eau à travers des tuyaux de pipe incandescents ; mais ils ne faisoient que l'extraire. (Journ. de Phys. 1783.)

distillée, dès qu'elle a été exposée quelque temps à l'atmosphère, contient, ainsi que tous les autres corps de la Nature, une grande quantité d'air. On en retire beaucoup, soit par la machine pneumatique, soit par l'ébullition. J'ai pris de l'eau que j'avois distillée avec le plus grand soin; & après l'avoir laissé reposer quelque temps, je l'ai fait bouillir avec un appareil pneumatique-chimique. J'en ai obtenu une quantité considérable d'air, dans lequel les corps paroissent un peu mieux brûler que dans l'air atmosphérique: il précipite un peu l'eau de chaux; ce qui indiqueroit que cet air contient plus d'air fixe & d'air déphlogistiqué, que l'air commun, quoiqu'il en approche beaucoup; & néanmoins, ces moyens n'enlèvent pas à l'eau tout son air; leur affinité est trop grande pour qu'on les puisse entièrement séparer, ainsi que nous avons vu qu'on ne peut jamais dépouiller l'air de toute son humidité.

L'eau, réduite en vapeurs incandescentes, a agi avec assez de force sur une baguette de fer introduite dans un canon de fusil, pour lui faire éprouver à sa surface une sorte de fusion qui en avoit arrondi les arêtes. Elle l'aura donc décomposée, comme elle décompose en cet état un grand nombre d'autres corps. Enfermée dans un matras, & exposée à un feu long-temps continué, sans être violent, elle attaque le verre, & le réduit en liqueur des cailloux. M. Bergmann a observé que, dans cet état, elle peut dissoudre la terre siliceuse elle-même. A Geysér en Islande, il a vu un superbe jet d'eau chaude, qui, en retombant, paroît très-pure, & abandonne une terre siliceuse qu'elle tenoit en dissolution.

D'ailleurs, le fer se comporte au feu d'une manière toute particulière; M. de Buffon ayant fait chauffer au blanc des boulets de fer forgé de diamètres différents, a observé qu'ils perdoient toujours plus ou moins de leurs poids. M. de Montbelliard, Lieutenant-Colonel du Régiment d'Artillerie, rapporte que des boulets de fonte chauffés au blanc, augmentent de volume, & perdent jusqu'à un quart de leurs poids. J'ai chauffé des barreaux du meilleur fer avec du charbon de bois qui les entourait. Ils ont été altérés jusqu'à leur centre, & ont perdu beaucoup de leurs qualités. Je n'ai pu décider si leurs poids étoient diminués, à cause des écailles ou batitures qui s'en détachent. Ces batitures sont noires, dépouillées de leur air inflammable, cassantes, presque entièrement insolubles dans les acides, très-attirables à l'aimant; enfin, dans le même état que la limaille d'acier calcinée dans un creuset, qui, comme je l'ai fait voir, est une espèce d'éthiops qui acquiert beaucoup de poids dans cette opération. Cet état est bien différent, comme je le prouverai, de celui des chaux ordinaires de fer, qui ne sont plus attirables à l'aimant. Ces faits démontrent que le fer brûle seul, puisque l'intérieur d'un barreau de fer, d'un boulet, est altéré, quoique l'air extérieur n'y ait point d'accès, & qu'il perde son air inflammable. L'expérience de MM. Haissenfrast, Stouldtz & d'Hallancourt, qui, en plongeant des fers rouges dans de l'eau, en obtiennent de l'air in-

flammable, ne laisse aucun doute à cet égard. Enfin, M. Priestley a dégagé l'air inflammable du fer & d'autres métaux sous des cloches pleines de mercure & dans le vuide.

Nous pouvons donc conclure de toutes ces expériences, qu'il n'est nullement prouvé que l'eau puisse s'invertir en air inflammable & en air déphlogistiqué, & que celle que j'avois obtenue de la combustion de ces deux airs, n'en est que dégagée, & qu'elle y étoit sous forme de dissolution. J'ai fait voir, dans mon Mémoire sur les éléments, qu'ils sont toujours mélangés, & que nous ne saurions jamais les avoir purs. On trouvera néanmoins singulier qu'une si grande quantité d'air soit absorbée; mais c'est un phénomène qui est constant dans toutes les opérations de la Nature. J'ai pris, d'après MM. Priestley, Scheele, un mélange de limaille de fer & de soufre que j'ai exposé sous une cloche. Il y a eu une quantité considérable d'air absorbée. Toutes les fois que l'air se combine, il diminue considérablement. On en fera moins surpris, lorsqu'on fera attention à la quantité d'air qu'on retire de tous les corps.

Il paroît donc que les métaux contiennent de l'eau (1), de l'air inflammable, & une légère portion d'air fixe. Mais quel est l'autre principe qui les constitue métal? Nous l'ignorons. Dans la molybdène, la tungstène, l'arsenic, il paroît acide, puisqu'on en retire de ces substances, & qu'avec de l'acide arsenical & l'air inflammable, on obtient un régule d'arsenic. L'analogie pourroit-elle faire conclure que le même principe dans les autres métaux est également acide? Voici quelques faits qui pourront servir à éclaircir la question.

Il est bien reconnu que les végétaux contiennent des parties métalliques, particulièrement du fer & de l'or. On fait encore que les végétaux peuvent se nourrir d'eau seule. Pour porter plus de précision dans cette expérience, j'ai élevé des haricots, des fèves avec de l'eau distillée: ils étoient bien nourris; & à la distillation, ont donné les mêmes produits, particulièrement, des parties attirables à l'aimant. Ces parties métalliques n'ont pu être apportées par l'air; elles n'étoient pas dans l'eau distillée. Il faut donc qu'elles aient été produites par les forces de la végétation dans ces plantes, conjointement avec leurs autres principes. Il n'y a que l'eau, les gaz fournis par l'atmosphère, & particulièrement la lumière, qui puissent avoir coopéré à cette formation. Je dis la lumière, parce que les plantes qui croissent à l'obscurité sont étiolées, blanches, & ne donnent à l'analyse qu'une grande quantité de phlegme, & peu d'autres principes, comme

(1) Quand même le nouveau sentiment sur la production de l'eau seroit confirmé, on ne pourroit toujours pas nier que l'air inflammable ne tienne en dissolution une certaine quantité d'eau qui existoit par conséquent dans le métal; & en regardant les sels métalliques comme un acide, cela ne seroit plus surprenant.

je l'ai observé, d'après M. Sennebier. La terre, qui voltige toujours dans l'atmosphère, pourroit peut-être aussi s'y combiner.

Ces différents principes réunis formeroient donc ces métaux dans les plantes; la lumière entrera comme partie constituante du gaz métallique. On revivifie la lune cornée, en l'exposant au soleil comme en l'exposant à l'air inflammable. De la manganèse calcinée & revivifiée au soleil, s'enflamme. *Dans cette expérience*, dit M. Scheele, *le phlogistique tiré des rayons du soleil, s'enflamme*. C'est que la lumière s'unit à l'air atmosphérique, pour former le gaz inflammable par l'intermède de la terre métallique.

L'autre principe des métaux peut-il également se former dans les plantes? Il faut bien qu'il le puisse, puisqu'il y a du métal produit. La Nature forme dans les végétaux toutes les espèces de sels, soit acides, soit alkalis, soit neutres; toutes les huiles essentielles ou non essentielles, & le soufre même, comme l'a prouvé M. Deyeux. M. Thouvenel a fait voir qu'elle produit également, par le concours des gaz, tous les sels dans les nitrières. Le même travail de la Nature, avec les mêmes principes, formera les métaux.

Mais si ce second principe des métaux contient de la terre, où la prendre dans cette hypothèse? N'abandonnons jamais les faits, nous trouverons les causes quand nous pourrons. Cette terre, en supposant que les métaux en contiennent, ce que M. Scheele ne croit pas, peut avoir été apportée par l'air, qui est rempli d'une multitude de petites parcelles de terre. Au reste, ne nous pressons pas de prononcer; établissons bien les faits, & ne disons rien d'impossible. Il se peut que les éléments se décomposent, & que la Nature les invertisse les uns dans les autres. Ces décompositions pourroient ne pas donner de nouveaux éléments. Les quatre éléments connus ne forment jamais qu'un certain nombre d'acides, d'alkalis, & d'autres composés qui ne varient point. De même, la matière première ne nous donneroit toujours que les quatre éléments: mais n'admettons ces décompositions que sur des expériences décisives.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Ce 15 Mai 1784.





NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PRIX distribués & proposés dans la Séance publique de la Société Royale de Médecine, tenue au Louvre le 2 Mars 1784.

Prix distribués:

I. **L**A Société avoit proposé, dans sa Séance publique du 27 Août 1782, pour sujet d'un Prix de la valeur de 600 livres, fondé par le Roi, la question suivante: « Déterminer quelles sont les espèces & les différens cas d'hydropisie, dans le traitement desquels on doit donner la préférence au régime délayant ou au régime sec ». Parmi les Mémoires envoyés au concours, la Société en a distingué quatre. Aucun des Auteurs n'a traité la question dans toute son étendue; mais la réunion de leurs travaux & de leurs recherches a paru remplir les vues de la Société, qui leur a en conséquence partagé le Prix d'une manière proportionnée au mérite de leurs productions.

Elle a décerné une Médaille d'or de la valeur de 300 livres à M. Mezler, Conseiller & Médecin de Monseigneur le Comte de Lipinghen-Nippenbourg, à Schtamberg, Auteur d'un Mémoire écrit en latin, envoyé avec cette épigraphe: *Medio tutissimus ibis.*

La Société a adjugé à chacun des Auteurs des trois autres Mémoires, une Médaille d'or de la valeur de 100 liv.

La première de ces Médailles a été décernée à M. Chartier, Docteur-Régent de la Faculté de Médecine d'Angers, & Médecin de Monsieur, Frère du Roi. Son Mémoire porte la devise suivante: *Si quis novissi recitius istis, &c.*

La seconde Médaille de 100 liv. a été adjugée à M. Thomas Olliff, Médecin Anglois. En ouvrant le papier cacheté, attaché à son Mémoire, on a trouvé pour épigraphe, avec son nom, deux vers latins à la louange du Roi; ils contiennent un hommage libre, offert par un Anglois à un Prince vertueux. Ces vers sont:

*Hæc ego ; dum felix nimium tu, Gallia, Regem
Pacis habes legumque & libertatis amicum.*

C'est-à-dire;

« Tandis que j'écris ce Mémoire, ô trop heureuse France ! tu es gouvernée par un Prince ami de la paix, des loix & de la liberté ».

La troisième Médaille de 100 liv. a été remportée par M. Pierre Mathieu Nielen, Directeur de la Société des Arts & des Sciences d'Utrecht, Docteur en Médecine, Auteur d'un Mémoire écrit en latin, ayant l'épigraphie suivante: *Hoc opus, hic labor.*

La Société voit avec plaisir les Savants des Nations les plus éclairées, l'Angleterre, l'Allemagne & la Hollande, réunis pour concourir à ses Prix. Elle croit devoir citer honorablement un Mémoire sur l'*Hydropisie*, contenant des réflexions sages & judicieuses, envoyé par M. Dufau, Docteur en Médecine, & Correspondant à Dax.

II. La Société avoit proposé, dans sa Séance tenue le 19 Février 1782, pour sujet d'un Prix de la valeur de 400 livres, dû à la bienfaisance d'un Militaire qui ne veut point être connu, la question suivante: « Indiquer quelles sont les maladies qui règnent le plus souvent parmi les troupes pendant l'été, & en général dans les temps des grandes chaleurs; quelle est la méthode la plus simple & la moins dispendieuse de les traiter; quels sont les moyens d'en prévenir ou d'en diminuer les effets dans les pays très-chauds, comme dans les Îles du Vent & sous le Vent ».

Ce Prix a été décerné à M. Thion de la Chaume, ancien Médecin des Hôpitaux Militaires, employé en chef dans les dernières expéditions de Mahon & de Gibraltar, Correspondant de la Société, & qui a partagé précédemment le Prix qui avoit été proposé sur les maladies automnales des Armées.

Son Mémoire a été envoyé avec l'épigraphie suivante: *Nobilitate & magnitudine.*

La Société n'a point adjugé d'Accessit.

III. La Société ayant annoncé qu'elle distribueroit dans cette Séance, des Prix aux Auteurs des meilleurs Mémoires sur les Eaux Minérales, elle s'est fait rendre compte de ceux qu'elle a reçus, & qui lui sont parvenus depuis un an par sa correspondance. Elle a vu avec peine que la plupart de ces Mémoires contiennent des analyses imparfaites, soit parce que les Auteurs ne sont pas assez instruits en Chimie, soit parce qu'ils ont opéré sur de trop petites quantités. Le seul Mémoire sur l'*Analyse des Eaux de Sainte-Reine*, envoyé par M. Maret, Secrétaire de l'Académie de Dijon, & Associé régnicole, a été jugé digne d'être couronné. La Société lui a adjugé une Médaille d'or de la valeur de 100 liv. M. Maret a employé dans son analyse les procédés nouveaux, & il y a mis cette précision que donnent les connoissances chimiques les plus exactes.

Parmi les autres Mémoires, la Société a jugé à propos de faire une mention honorable des suivants.

Le premier a été envoyé par M. Cuel, Docteur en Médecine à Clermont-Ferrand, sur l'Analyse des Eaux Minérales de la Bâtiſſe.

Le ſecond, par M. Duménil, Docteur en Médecine à Valogne, sur les Eaux Minérales de la Taille.

Le troiſième, par M. de Marſonat, Curé de la Paroiſſe de Caſſin & Charbonnière, en Lyonois, sur l'Analyſe des Eaux Minérales de Charbonnière.

Le quatrième, par M. Gallot, Corréſpondant à Saint-Maurie-le-Girard en Bas-Poitou, sur les Eaux Minérales de Saint-Laurent-sur-Sevre, & de Mortagne en Bas-Poitou.

La Société invite ceux qui voudront bien dorénavant ſe livrer à de ſemblables travaux, à ſe ſervir, dans l'analyſe des eaux minérales, des différens moyens que la Chimie moderne fournit, & à opérer ſur de grandes quantités; ou ſi les procédés chimiques ne leur ſont point familiers, elle les engage à réunir un corps d'obſervations de Médecine ſur les propriétés des eaux minérales qu'ils auront occaſion d'examiner, ſans entrer d'ailleurs dans les détails de l'analyſe, & en ſe contentant d'indiquer ce que l'on fait de la nature de ces eaux.

IV. Parmi les Mémoires préſentés ſur la Topographie Médicale, la Société Royale a adjugé à chacun des Auteurs des trois Mémoires ſuivants, une Médaille de la valeur d'un jeton d'or.

Le premier a été envoyé par M. Gilbert, Docteur en Médecine, sur la Topographie Médicale de la Subdélégation de Landrneau: il contient des détails intéreſſants ſur les maladies endémiques, & ſur la population du pays, comparées entre elles.

Le ſecond eſt un *Essai ſur la Topographie Médicale & l'Hiſtoire Naturelle du Bailliage & de la Ville de Lons-le-Saunier*, par M. Guyétant, Docteur en Médecine. Ce Mémoire eſt court, mais il eſt fait avec préciſion & netteté.

Le troiſième contient une *Topographie Médicale du Bailliage de Remiremont*, par M. Didelot, Corréſpondant, que la Société a déjà couronné pour des travaux du même genre. Il ſeroit à fouhaiter que ſon Mémoire fût un peu moins volumineux, & qu'il n'y eût pas traité de quelques objets tout à-fait étrangers à ceux qui nous occupent.

La Société a reçu un Mémoire sur la *Topographie Médicale de la Ville de Montdauphin & de ſes environs*, par M. Charneil ſon Corréſpondant, & Chirurgien-Major de la Place. Ce Mémoire eſt bien fait, & la Compagnie lui auroit adjugé un Prix, ſ'il n'avoit pas été deſtiné par l'Auteur à faire partie du Journal de Médecine Militaire, rédigé par M. Dehorne, & ſi les uſages de la Société lui avoient permis d'admettre au concours un Mémoire qui n'eſt pas deſtiné à paroître dans ſa collection: elle a cependant cru devoir faire connoître ſon opinion ſur le Mémoire de M. Charneil, qui mérite d'être cité avec éloge.

V. Les Observations relatives à la Médecine des animaux, ont toujours fait partie des recherches de la Société: elle a reçu avec reconnaissance, & elle a distingué parmi les envois qui lui ont été faits, les réflexions de M. Jacquinelle, Etudiant en Chirurgie, sur une gastrodynie calculieuse, & sur la rupture du diaphragme des chevaux. La Société a cru devoir en faire une mention honorable.

Bellerocq, Artiste Vétérinaire, très-estimé à Bordeaux, a remis à la Société un manuscrit intitulé: *Dissertations & Observations sur plusieurs maladies des chevaux*. La partie de cet Ouvrage qui contient des observations, a été jugée digne d'approbation; elle présente des faits qui méritent d'être conservés. La Société a décerné à l'Auteur une Médaille en argent de la même forme que celle qu'elle fait frapper en or pour ses grands Prix. Elle a déjà couronné, dans sa dernière séance publique, M. Huzard, Artiste Vétérinaire. La Société saisira avec empressement toutes les occasions où elle pourra donner des preuves de son estime aux Elèves d'une Ecole aussi utile, & dont il est si important de favoriser les progrès.

PRIX proposés par la Société Royale de Médecine, dans sa Séance publique tenue au Louvre le Mardi 2 Mars 1784.

Prix relatifs aux Epidémies.

La description & le traitement des maladies épidémiques & épizootiques (1), & l'Histoire de la constitution médicale de chaque année, sont le but principal de l'institution de la Société, & l'objet dont elle s'est le plus constamment occupée. Elle a annoncé dans sa dernière séance publique, que la bienfaisance du Gouvernement, & la générosité de quelques-uns de ses Membres, qui n'ont point voulu être connus, l'avoient mise à portée de disposer d'une somme de 3000 livres, destinée à fournir des encouragements pour les travaux relatifs aux épidémies, aux épizooties, & à la constitution médicale des saisons. Depuis cette époque, le Gouvernement, voulant favoriser des vues aussi utiles, a porté cette somme à 4000 liv. Les mêmes conditions du concours annoncé le 26 Août 1783, subsistent. Nous croyons devoir les rappeler ici.

I. La somme de 4000 livres, dont il a été parlé, sera employée à la distribution de Médailles de différentes valeurs, aux Auteurs des meilleurs Mémoires & Observations, soit sur la constitution médicale des saisons, & sur les maladies épidémiques du Royaume, soit sur différentes

(1) Article IX des Lettres Patentes de 1778.

questions relatives à ces deux sujets, que la Société s'est réservé, dans son dernier Programme le droit de proposer.

II. La distribution de ces différentes Médailles se fera, comme il a été déjà dit, dans les Séances publiques de l'année 1786.

III. Il y a plusieurs manières de mériter ces Prix ; 1°. par une correspondance suivie & exacte sur la constitution médicale des saisons, c'est-à-dire, sur les observations nosologiques journalières, comparées avec les principaux résultats que la Météorologie fournit, & dont l'ensemble forme l'année médicale (*annus medicus*), que tout Médecin peut rédiger dans le lieu qu'il habite ; 2°. par des Mémoires bien faits, soit sur une épidémie isolée, ou sur la constitution d'une saison, pendant laquelle il aura régné des maladies remarquables ; soit en réponse aux Programmes qui seront proposés concernant les maladies épidémiques ou constitutionnelles des saisons. En conséquence, depuis le 26 Août 1783, époque de la dernière séance publique de la Société Royale, tous les Mémoires & Observations qui ont été adressés relativement à ces différents sujets, sont conservés dans des cartons particuliers, & il en sera de même de tous ceux qui seront envoyés jusqu'au temps fixé pour la distribution des Prix. La Société espère que le zèle & l'émulation s'accroîtront encore, lorsqu'on apprendra que le Gouvernement donne la plus grande attention à ces travaux, & qu'il a augmenté la somme destinée aux Prix qui doivent les couronner.

Déjà la Société Royale a proposé plusieurs Programmes concernant les épidémies, dont les Prix ont été distribués, & elle a recueilli un grand nombre de Mémoires bien faits sur les maladies exanthématiques, sur la fièvre milliaire, sur les maladies des armées, sur les influences de l'atmosphère dans la formation des épidémies, & sur les maladies intercurrentes ; sujets qui sont tous relatifs aux maladies constitutionnelles de l'année.

C'est dans la même vue qu'elle a proposé, dans ses séances publiques précédentes, deux Programmes qu'elle croit devoir rappeler aujourd'hui.

Le premier est conçu de la manière suivante : « Déterminer, 1°. quelles » sont parmi les maladies, soit aiguës, soit chroniques, celles qu'on doit » regarder comme vraiment contagieuses ; par quels moyens chacune de » ces maladies se communique d'un individu à un autre ; 2°. quels sont » les procédés les plus sûrs pour arrêter les progrès de ces différentes » contagions ». On sent combien la réponse à cette question intéresse la santé publique. M. Lenoir, Conseiller d'Etat, Lieutenant-Général de Police, & Membre de la Société Royale de Médecine, en a senti l'importance. Ce Prix, de la valeur de 600 liv., est dû à sa générosité. Les Mémoires destinés au concours seront envoyés avant le 1^{er} Janvier 1785, & ce Prix sera distribué dans la séance publique du Carême de cette même année.

Le second Programme , annoncé dans la dernière séance publique , est le suivant : « Déterminer quels sont les avantages & les dangers du quinquina , administré dans le traitement des différentes espèces de fièvres rémittentes ». Ce Prix , fondé par le Roi , est de la valeur de 600 l. Les Mémoires doivent être envoyés avant le 1^{er} Mai 1785 , & la distribution en sera faite dans la séance publique de la Fête de Saint-Louis de la même année. Parmi les maladies épidémiques , il y en a un grand nombre qui doivent être rapportées aux fièvres rémittentes , & le quinquina ayant été conseillé à grande dose dans leur traitement , il est utile de faire des recherches & de réunir des observations qui fixent enfin les idées sur cet objet.

Il y a sans doute un grand nombre d'autres questions à résoudre , relativement aux maladies épidémiques ou constitutionnelles des saisons. La Société s'en occupera successivement. La suivante lui paroît mériter , de la part des Médecins , la plus sérieuse attention.

Nouveau Programme relatif aux Epidémies.

Prix de 600 livres.

L'observation ayant appris que les maladies épidémiques sont plus ou moins assujetties à l'ordre constant & régulier des saisons , on est parti de ce principe , pour les rapporter à quatre constitutions principales , en les divisant en affections printannières & automnales , en maladies de l'hiver & de l'été.

Cette division des maladies épidémiques n'étoit point inconnue aux Anciens , qui l'employoient sous d'autres dénominations. On sait qu'ils admettoient dans l'homme quatre humeurs principales ; savoir la pituite , le sang proprement dit , la bile & l'*atrabile*. Suivant eux , l'effet des différentes saisons étoit de faire prédominer alternativement chacune de ces humeurs , & ils désignoient chacune des quatre saisons de l'année par le nom particulier de l'humeur qui surabondoit pendant son règne. C'est de là qu'est venue la division des maladies épidémiques ou constitutionnelles de l'année , en pituiteuses ou catharrales , inflammatoires , bilieuses & *atrabiliieuses*.

Quoique la théorie des Anciens sur ces quatre humeurs soit sujette à de grandes difficultés , cependant leur division a été adoptée par les Praticiens , qui ont bien décrit les trois premières constitutions ; ils y ont attaché un sens précis , & ils en ont déterminé la nature. La quatrième espèce , que l'on nomme *atrabiliieuse* , ne paroît pas également reconnue par les observateurs. On ne sait pas encore si elle a une existence bien distincte , ou si elle n'est pas une modification des autres constitutions. Cependant , quel-

ques Modernes s'en sont spécialement occupés (1). Suivant eux, la constitution *atrabilieuse* a été trop négligée par les Médecins, & c'est à son influence que l'on doit rapporter non seulement un grand nombre de maladies chroniques particulières à l'automne, telles que les affections hypocondriaques ou mélancoliques, & plusieurs sortes d'éruptions pustuleuses & dartreuses; mais encore les fièvres dysentériques automnales (2), certaines espèces de fièvres quartes rebelles, & plusieurs autres genres de fièvres *atrabilieuses* aiguës.

Ce point de doctrine présente dans l'histoire des maladies épidémiques une question intéressante, & dont la discussion ne peut avoir lieu sans le secours des lumières que fournit la lecture des Anciens, auxquels on ne sauroit trop souvent rappeler les observateurs.

La Société propose donc pour sujet d'un Prix de la valeur de 600 l. la question suivante : « Des quatre constitutions annuelles admises par les » Anciens, & qui sont la catharrale, l'inflammatoire, la bilieuse & » l'atrabilieuse, les trois premières étant connues & bien déterminées, » on demande si la quatrième a une existence distincte, & quelle est son » influence dans la production des maladies épidémiques ».

Ce Prix fera distribué dans la Séance publique du Carême en 1786; & les Mémoires seront envoyés avant le 1^{er} Janvier de la même année.

Programmes déjà proposés sur d'autres sujets que les Epidémies.

Après avoir exposé les vues de la Société, relativement aux travaux qu'elle propose sur la nature & le traitement des maladies épidémiques & constitutionnelles des années, nous rapporterons ici les autres Programmes déjà proposés, concernant d'autres sujets de Médecine.

Premier Programme. Prix de 600 liv. « Déterminer quels sont les rapports qui existent entre l'état du foie & les maladies de la peau; dans » quel cas les vices de la bile, qui accompagnent souvent ces maladies, » en sont la cause ou l'effet; indiquer en même temps les signes propres » à faire connoître l'influence des uns sur les autres, & le traitement » particulier que cette influence exige ». Les Mémoires seront envoyés avant le 1^{er} Mai 1784.

Second Programme. Prix de 600 liv. « Indiquer quels sont, en France, » les abus à réformer dans l'éducation physique, & quel est le régime

(1) Voyez Grant, Traité des Fièvres, tom. II, & M. Lépec, Maladies Epidémiques, tom. II, seconde part.

(2) Voyez Hoffmann, Pathol. Gener. part. 1, cap. V. §. 13.

» le plus propre à fortifier le tempérament , & à prévenir les maladies des
 » enfans , eu égard aux différens usages & aux différentes températures » ?
 Les Mémoires seront envoyés avant le 1^{er} Mai 1784.

Troisième Programme. Prix de 300 liv. « Déterminer , par l'analyse
 » chimique , quelle est la nature des plantes anti scorbutiques , tirées de
 » la famille des crucifères , telles que le cochléaria , le cresson & le
 » raifort ». Il suffira de faire l'analyse exacte de deux ou trois de ces
 plantes. Les Mémoires seront envoyés avant le 1^{er} Janvier 1784.

Quatrième Programme. La Société demande : « Si la maladie connue , en
 » Écosse & en Suède , sous les noms de *croups* ou *d'angina membranacea*
 » *feu polyposa* , & qui a été décrite principalement par les Docteurs Home
 » en 1765 , & Michaëlis en 1778 , existe en France ; dans quelles Pro-
 » vinces elle a été observée ; par quels signes diagnostics on l'a distinguée
 » des autres maladies analogues , & quelle méthode de traitement on a
 » employée pour la combattre » ? Les Mémoires seront envoyés avant
 le 1^{er} Mai 1784. Il sera distribué des Prix relatifs au nombre & au mé-
 rite des Mémoires.

La Société Royale continuera de distribuer des Médailles aux Auteurs
 des meilleurs Mémoires qui lui seront envoyés , 1^o. sur la topographie
 médicale des différentes Villes ou cantons ; 2^o. sur l'analyse & les pro-
 priétés des eaux minérales ; 3^o. elle en distribuera de même aux Auteurs
 des Mémoires ou Observations qui lui paroîtront propres à contribuer ,
 d'une manière marquée , aux progrès de la Médecine.

Les Mémoires qui concourront aux Prix , seront adressés , francs de port , à
M. Vicq-d'Azyr , Secrétaire perpétuel de la Société , & seul chargé de sa cor-
respondance , rue des Petits-Augustins , n^o. 2 , avec des billets cachetés , con-
tenant le nom de l'Auteur , & la même épigraphe que le Mémoire.

Ceux qui enverront des Mémoires ou Observations pour concourir aux
Prix d'émulation , relativement à la constitution médicale des saisons , aux
épidémies & épiçooties , à la Topographie médicale , à l'analyse & aux pro-
priétés des eaux minérales , & autres objets dépendants de la correspondance
de la Société , les adresseront à M. Vicq-d'Azyr , par la voie ordinaire de la
Correspondance , & ainsi qu'il est d'usage depuis l'établissement de cette Com-
pagnie , c'est-à-dire , avec une double enveloppe , la première à l'adresse de
M. Vicq-d'Azyr ; la seconde , ou celle extérieure , à l'adresse de Monseigneur
le Contrôleur Général des Finances , à Paris , dans le département & sous
les auspices duquel se fait cette correspondance.

Il est essentiel de détruire ici l'erreur où sont quelques Médecins , Physiciens
& Chirurgiens qui ne correspondent point avec la Société , parce qu'elle a
déjà des Associés ou des Correspondants dans les lieux qu'ils habitent. La
Compagnie est bien éloignée d'avoir adopté ce principe ; elle désire avoir tous
les gens de l'Art pour Correspondants : elle fera parvenir à tous ceux qui lui
écriront , les feuilles ou annonces qu'elle est chargée de distribuer.

*PROGRAMME de l'Académie Royale des Belles-Lettres
d'Arras, publié le 21 Avril 1784.*

L'Académie, en annonçant, l'année dernière, qu'un Prix fondé par les *Etats d'Artois*, seroit décerné, pour la première fois, dans la Séance publique qu'elle devoit tenir vers les Fêtes de Pâques de cette année 1784, ajouta qu'elle adjugeroit à Pâques 1785 un Prix semblable sur ces questions :

« Quelles furent autrefois les différentes branches de Commerce dans
» les contrées qui forment présentement la Province d'Artois, en remon-
» tant même au temps des Gaulois ? Quelles ont été les causes de leur dé-
» cadence, & quels seroient les moyens de les rétablir, notamment les
» Manufactures de la Ville d'Arras » ?

L'Académie renouvelle aujourd'hui cette annonce ; mais quoiqu'elle eût exigé que les Ouvrages destinés au concours fussent envoyés avant le premier Novembre prochain, elle a jugé à propos d'accorder aux Auteurs un mois de plus.

Aucun Membre ordinaire ou honoraire de la Compagnie ne pourra prétendre au Prix.

Les Auteurs ne mettront à leurs Ouvrages qu'une sentence, devise ou épigraphe, qui sera répétée sur un billet cacheté, contenant leurs noms, leurs qualités & leur demeure. Ceux qui se feroient connoître avant le jugement de l'Académie, seroient exclus du concours.

Les Mémoires seront adressés, francs de port, au Secrétaire perpétuel de l'Académie, à Arras, ou sous le couvert de M. l'Intendant de Flandres & Artois, à Lille ; & on ne délibérera que sur ceux qui seront reçus avant le premier Décembre prochain.

Le Prix sera délivré, dans la séance publique indiquée ci-dessus, à l'Auteur de l'Ouvrage couronné, ou à la personne chargée de sa procuration. Ce Prix sera une Médaille d'or de la valeur de 500 liv, ou pareille somme en espèces.

L'Académie croit devoir publier, dès à présent, que, de concert avec MM. les Députés généraux & ordinaires des Etats, elle a choisi, pour sujet du Prix de 1786, la question suivante :

« Est-il utile en Artois de diviser les fermes ou exploitation des terres ?
» & dans le cas de l'affirmative, quelles bornes doit-on garder dans cette
» division » ?

Les Auteurs seront tenus de remettre leurs Mémoires pour ce second Prix avant le premier Décembre 1785.

Dans la même séance du 21 Avril, le Prix proposé en 1783, sur une question d'Agriculture, fut adjugé à M. Hermann, Avocat à Arras.

L'accueil favorable qu'a reçu la *Carte générale des Productions naturelles de l'Europe*, que M. A. T. W. CROME, Membre de l'Académie des Sciences de Maïence, a publié il y a deux ans, a surpassé toute attente. Des hommes célèbres, très-versés dans la connoissance des richesses de chaque contrée, l'ont jugée neuve & fort utile; ils ont trouvé qu'elle présentoit une exécution heureuse d'une idée vraiment neuve, avec laquelle la Science Géographique acquéroit un haut degré d'utilité dans tout ce qui concerne les Finances, la Politique & l'Economie. Au nombre des gens de mérite qui estiment cette Carte, se trouvent plusieurs Savants étrangers, qui invitent l'Auteur à en publier une édition françoise, ainsi que du livre sur les productions naturelles de l'Europe, qui l'accompagne. Osant se flatter que cette invitation n'est pas un vain compliment, & qu'elle tend à rendre son Recueil d'une utilité plus générale, M. Crome a pris la résolution de s'y conformer; & à cet effet, il annonce une édition complète & totalement refondue de cet Ouvrage, traduit en François. La Carte, qui n'étoit ci-devant qu'en une feuille, sera maintenant divisée en deux grandes feuilles. La gravure & l'impression réuniront l'exactitude à l'élégance. On pourra néanmoins coller ces deux feuilles ensemble. Le texte recevra des additions & des corrections importantes; il sera presque tout-à-fait refondu; de sorte que cette traduction pourra être regardée comme un Ouvrage neuf. Enfin, en ajoutant que c'est M. Bernoulli, de l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Berlin, qui se charge de cette version, on doit juger qu'il ne négligera rien pour satisfaire le Public, & pour soutenir sa réputation acquise: d'ailleurs, ce Savant est également connu par ses travaux géographiques, & par une étude profonde des deux Langues.

Ce Recueil se publie par souscription: on paiera d'avance 12 livres de France en souscrivant pour l'Ouvrage entier, qui formera deux volumes & les Cartes. On ne sera admis à souscrire que jusqu'au 4 Mai 1784. Ce temps passé, le prix sera de 16 livres de France, quoiqu'il ne puisse paroître qu'à la fête de Saint-Michel prochaine.

Les Souscripteurs recevront les épreuves de la Carte, suivant la date de leur souscription & de leur paiement; leurs noms seront imprimés à la tête du livre. Il faut affranchir le port des lettres & de l'argent.

On souscrit à Strasbourg chez Amand Kœnig, Libraire.

Atlas Cosmographique, Méthodique & Elémentaire; Traité complet qui réunit aux connoissances de la Physique & de l'Histoire Naturelle, celle des différentes parties de l'Univers, spécialement de la Terre que nous habitons, la nature, l'ordre, la disposition, le mouvement des Astres; enfin, tout ce qui a rapport à l'explication des globes terrestre & céleste, avec Discours gravé en marge de chaque Carte, par le sieur BUY DE MORNAS; première partie de son Atlas, qui se vend séparément pour l'usage des Col-

lèges, Pensions, & de toutes les personnes qui étudient ou enseignent la Géographie ou l'Histoire, en 57 Cartes, vol. in-fol., petit papier, 28 livres; moyen papier, 36 livres, grand papier, 44 liv. A Paris, chez M. Desnos, Ingénieur - Géographe & Libraire du Roi de Danemarck.

Nous ferons connoître plus particulièrement cet Ouvrage intéressant.

L E T T R E

Ecrite par M. DE BOURNON, Lieutenant des Maréchaux de France à Grenoble,

A M. L'ABBÉ MONGEZ LE JEUNE.

IL s'est glissé, Monsieur, dans l'impression de mon Apperçu sur la Minéralogie du Dauphiné, inféré dans le Journal de Physique du mois de Mars dernier, plusieurs fautes qui changent absolument le sens des phrases où elles se rencontrent, soit par des mots retranchés, soit par des mots ajoutés. Je vous serai obligé de vouloir bien en conséquence faire imprimer l'Errata ci-joint, absolument nécessaire pour l'intelligence des endroits cités.

Page 201, ligne 12, tel effort, lisez cet effort.

Ibid, lig. pénultième, le Dauphiné est la seule Province, ajoutez de France.

Pag. 202, lig. 10 & intéressant, lisez & rendu intéressant.

Pag. 205, lig. 4 de la troisième note, & 45 toises d'inclinaison, lisez 45 degrés.

Pag. 207, lig. 31, n'avoit été cristallisée, lisez n'avoit pas été citée cristallisée.

Pag. 208, lig. 1°. Saint-Hercy, lisez Saint-Heray.

Ibid. lig. 31, dans une grande lettre, lisez dans une lettre.

Pag. 209, lig. 5, il ne s'est trouvé aucune, lisez il ne s'est trouvé aucune autre.

Pag. 210, lig. 18, ne peut donner, lisez ne put donner.

Pag. 211, lig. 1°. de la note, de la pierre de roche, lisez de la pierre du rocher.

Pag. 213, lig. 6, de pyrites calcaires, lisez de parties calcaires.

Pag. 213, lig. 9, de leur acide, elles sont, lisez de son acide, elle est.

Le supplément que je vous avois adressé pour l'article des mines de

plomb, étant arrivé trop tard, je vous prie de vouloir bien l'insérer à la suite de cet Errata; il peut être de quelque intérêt aux progrès de la science de la Crytallographie, en indiquant la véritable origine des crytaux de mine de plomb jaune en lames carrées rectangulaires, qui ne peuvent être rapportés à aucune des variétés citées jusqu'ici, & dont il nous est venu de fort beaux morceaux de Bleiberg en Carinthie.

Supplément à l'article des Mines de Plomb de Dauphiné.

On trouve encore fort souvent dans les cavités de la gangue de la même mine de la Gardette, de petits crytaux de mine de plomb jaune, dont la figure mérite d'être décrite, par l'éloignement où elle est de celles qui seules ont été connues jusqu'ici appartenir aux mines de plomb de cette nature. C'est le cube rectangle, ou le parallépipède rectangulaire, lorsque le cube s'est allongé parallèlement à l'une de ses faces. Ces crytaux souvent ne présentent qu'un segment très-mince de l'une ou l'autre de ces deux formes, & alors ils sont analogues à la mine de plomb jaune de Bleiberg en Carinthie, qui se présente en lames carrées très-minces, dont les angles solides sont tronqués de part & d'autre en doubles biseaux. Je ne savois à quel crytal rapporter cette variété; mais la mine de plomb jaune de la Gardette, en prouvant que cette substance crytallise en cube, lève cet embarras.

J'ai reçu, depuis peu de temps, de M. Schreiber, des morceaux venant de Vaujany, dans les montagnes de l'Oisan, qui présentent, en crytaux de mine de plomb blanche, les mêmes crytaux en cubes, ou parallépipèdes, ou segmens de l'un ou l'autre.

T A B L E

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

L ETTRE de M. l'Abbé FONTANA à M. GIBELIN, à Aix en Provence datée de Florence du 10 Juillet 1782.	Page 417
Coup-d'œil sur les Filons; par M. DE LA CHABBAUSSIÈRE, Ingénieur de la Mine de Baïgorry, dans les Pyrénées.	421
Mémoire de M. CLEGG, sur l'emploi de nouveaux ingrédients substitués au Verd-de-Gris dans la Teinture en noir; traduit de l'Anglois par M. PELLETTIER.	428
Lettre écrite par M. DE BOURNON, Lieutenant des Maréchaux de France à Grenoble, à M. SCHREIBER, en réponse à ses Observations sur l'Appercu de la Minéralogie du Dauphiné.	430
Observation sur la Liqueur Séminal, par M. R. . . .	437
Réflexions sur l'économie des Végétaux, par Jean INGEN-HOUSZ.	443
Suite du Mémoire de M. DU CARLA, sur les Nuages Parasites.	456
Lettre aux Auteurs du Journal de Physique, sur les Substances métalliques, & particulièrement sur leur air inflammable; par M. DE LA METHERIE, D. M.	473
Nouvelles Littéraires.	482

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

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



TABLE GÉNÉRALE

DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

PHYSIQUE.

<i>D</i> ISSERTATION sur le Brouillard extraordinaire de 1783 ; par M. TOALDO , accompagnée de nouvelles vues sur l'origine de ce Brouillard ; par M. le Chevalier DE LAMANON.	Page 3
Description d'un Brouillard extraordinaire du mois de Juin 1783 ; par M. MARCORELLE , Baron D'ESCALLE.	18
Lettre sur un Phénomène singulier du Brouillard de 1783.	399
Observation sur le Brouillard de 1783 ; par M. SENNEBIER , Bibliothécaire de la République de Genève.	404
Mémoire sur la mesure de la salubrité de l'Air , renfermant la description de deux nouveaux Eudiomètres ; par M. ACHARD.	33
Suite de la Lettre de M. le Baron DE MARIJETZ à M. SENNEBIER.	40
Suite.	236
Rapport de l'Académie des Sciences sur l'Essai d'une Théorie sur la structure des Crystaux , par M. l'Abbé HAÛY.	71
Observations sur les Expériences de MM. DE MONTGOLFIER , ROBERT & CHARLES , avec les moyens de les rendre plus aisées & moins dangereuses ; par M. le Comte DE MILLY.	64
Second Mémoire.	156
Rapport fait à l'Académie des Sciences , sur la Machine Aérostatique inventée par MM. DE MONTGOLFIER.	81
Observations sur le Phénomène des Lueurs phosphoriques de la Mer Baltique.	56

496 TABLE GÉNÉRALE DES ARTICLES.

<i>Mémoire sur le Météore igné du 18 Août 1783; par M. le Baron DE BERNSTORFF.</i>	112
<i>Observations sur les Mouvements diurnes de l'Aiguille aimantée; par M. le Comte DE CASSINI, de l'Académie des Sciences.</i>	257
<i>Description d'un nouveau Cadran Solaire, par M. CARAYON fils.</i>	312
<i>Lettre de M. FERRY fils, sur un Electromètre.</i>	315
<i>Correspondance entre M. MICHAELIS & M. LICHTENBERG, sur un trait de l'Histoire ancienne, au sujet des Conducteurs.</i>	320
<i>Des Nuages parasites; par M. DU CARLA.</i>	392
<i>Suite de ce Mémoire.</i>	456

C H I M I E.

<i>OBSERVATIONS CHIMIQUES sur les Antimoine sulfureux; par M. BERGMANN.</i>	23
<i>Observations sur l'Eau obtenue de la combustion de l'Air inflammable & de l'Air déphlogistiqué, par M. DE LA MÉTHERIE, D. M.</i>	45
<i>Analyse d'une nouvelle espèce de Mine de Mercure, sous forme de Chaux solide, d'Idria dans le Frioul; par M. SAGE.</i>	61
<i>Mémoire contenant des Expériences sur la vitrification de la Terre vitrifiable, combinée avec les autres Terres pures; par M. ACHARD.</i>	216
<i>Expériences sur les Pesanteurs spécifiques & l'attraction des diverses Substances salines; par M. RICHARD KIRWAN.</i>	134
<i>Suite.</i>	188
<i>Suite.</i>	356
<i>Expériences sur la vitrification de la Terre Végétale mêlée avec des Sels; par M. ACHARD.</i>	280
<i>Observations sur la vertu de l'Eau imprégnée d'air fixe, de différents acides, & de plusieurs autres substances, pour en obtenir, par le moyen des plantes & de la lumière du soleil, de l'air déphlogistiqué; par M. INGEN-HOUSZ.</i>	337
<i>Extrait d'un Mémoire où l'on prouve, par la décomposition de l'Eau, que ce fluide n'est point une substance simple, & qu'il y a plusieurs moyens d'ob-</i>	

DES ARTICLES.

497

<i>tenir en grand l'Air inflammable qui y entre comme principe constituant ; par M. MEUSNIER , en commun avec M. LAVOISIER.</i>	368
<i>Lettres sur les Substances métalliques & leur air inflammable , par M. DE LA MÉTHERIE.</i>	473
<i>Lettre de M. FONTANA à M. GIBELIN.</i>	417
<i>Mémoire de M. CLEGG sur l'emploi des nouveaux ingrédients substitués au verd-de-gris dans la teinture en noir.</i>	428
<i>Réflexions sur l'économie des Végétaux , par M. INGEN-HOUSZ.</i>	443
<i>Observation sur la Liqueur Séminalé , par M. R. . . .</i>	437

HISTOIRE NATURELLE.

<i>OBSERVATIONS LITHOLOGIQUES sur le territoire de Nîmes ; par M. le Baron DES SERVIÈRES.</i>	48
<i>Lettre de M. WILLEMET , sur une espèce de Grillon , décrite par le Comte DE FRAULA.</i>	62
<i>Observations sur le Sassafras , par M. P. DE LA COUDRENIÈRE.</i>	63
<i>Observations sur le Cirier ; par M. P. DE LA COUDRENIÈRE.</i>	70
<i>Mémoire sur l'Histoire des Abeilles ; par M. l'Abbé RAY.</i>	117
<i>Observation sur les Roches de Granit d'Huelgouet en Basse-Bretagne ; par M. MONNET.</i>	129
<i>Description d'une espèce de Serpent particulière à Madagascar ; par M. BRUGNIÈRE.</i>	132
<i>Lettre de M. MAUDUYT , sur des Cygnes chantants.</i>	133
<i>Lettre de M. DE TREBRA , Intendant des Mines du Harz , à M. le Baron DE DIETRICH.</i>	167
<i>Description de l'Orthezia-Characias.</i>	171
<i>Apperçu sur la Minéralogie du Dauphiné ; par M. DE BOURNON.</i>	200
<i>Lettre de M. SCHREIBER sur cet Apperçu.</i>	387
<i>Réponse de M. de Bournon à cette Lettre.</i>	430
<i>Reproductions des grands Polypes marins , par M. l'Abbé DICQUEMARE.</i>	213
<i>Mémoire d'Othon-Frédéric MULLER , sur la Mouffe d'Eau invisible.</i>	248
<i>Observations sur la Montagne des Chalanches , près d'Allemont en Dauphiné , & sur les Gîtes de minerais d'argent qui s'y trouvent ; par M. SCHREIBER , Directeur des Mines de MONSIEUR,</i>	380

M É D E C I N E.

- O**BSERVATIONS sur la faculté fébrifuge de l'Hippo-Castanus , ou
Marronnier d'Inde; par M. ZULATTI , D. M. 292
- Lettre sur l'usage de l'Ether vitriolique dans certaines maladies des Chiens;
par M. BERNIARD. 401
- Lettre de M. l'Abbé FONTANA à M. DAR CET, sur la Maladie des Bêtes à
laine , nommée Folie. 227

ARTS ET MÉTIERS. ECONOMIE.

- M**ÉMOIRE sur les moyens de perfectionner les Laines de la France , par
M. l'Abbé CARLIER. 94
- Observations historiques concernant le régime , la nature & l'état actuel des
Troupeaux de bêtes à laine trasumantes d'Espagne ; par M. l'Abbé CAR-
LIER, 177
- Observations historiques sur l'état ancien & sur l'état actuel des Troupeaux &
des Laines d'Angleterre ; par M. l'Abbé CARLIER. 271
- Mémoire sur les Citernes destinées à y conserver les Vins , par M. FOU-
GEROUX DE BONDAROY. 306
- Sphères nouvelles , par M. l'Abbé GRENET. 319
- Machine à dessiner , de l'invention du sieur HETTLINGER. 389

B O T A N I Q U E.

- C**ONSIDÉRATIONS Physico-Botaniques sur les jointures ou les
articulations des Plantes; par M. AMOREUX fils , Médecin. 345
- Nouvelles Littéraires. 74—173—254—324—412—482.

De l'Imprimerie de DEMONVILLE, Imprimeur de l'Académie Française, rue Christine.



Fig. 2.

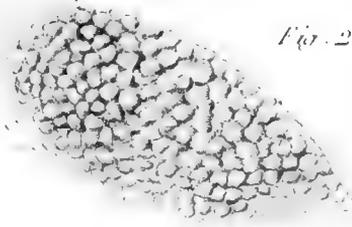


Fig. 1.

