

Recueil de dissertations physico-chymiques, présentée a différentes académies / [Jacques François Demachy].

Contributors

Demachy, Jacques-François, 1728-1803.

Publication/Creation

Paris : Nyon, Snr. & Barrois, Snr, 1781.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/jf38v2zg>

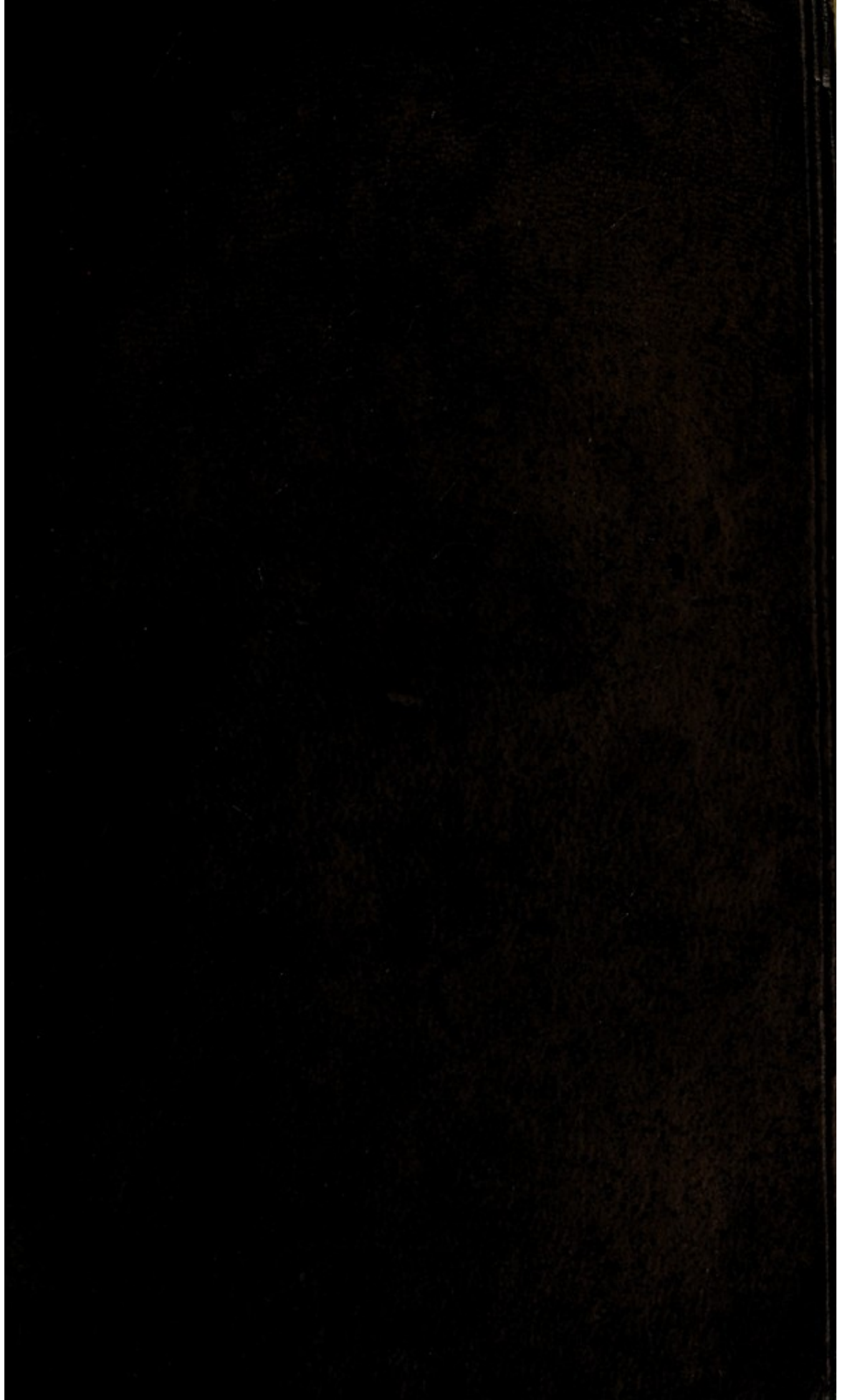
License and attribution

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

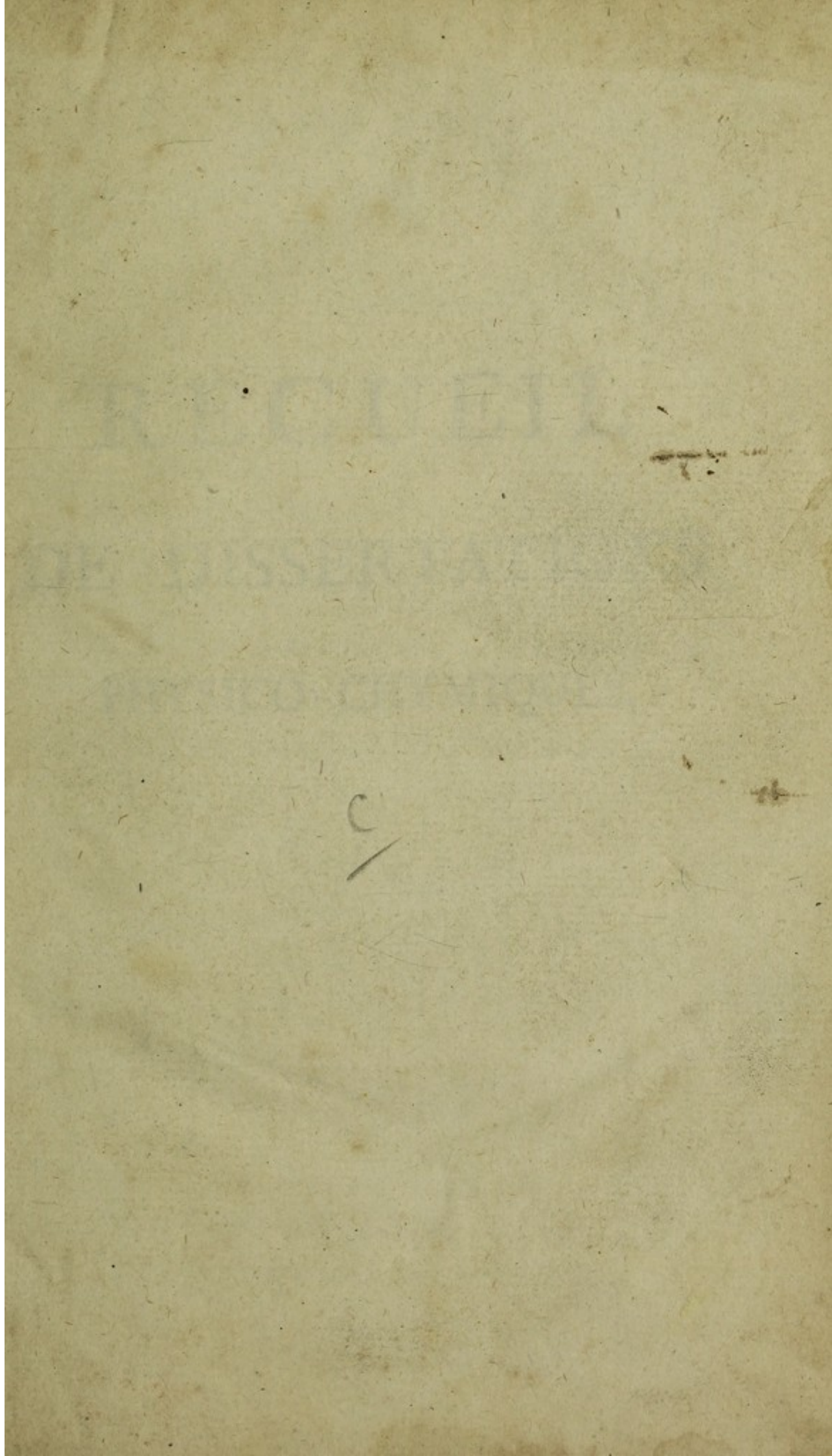


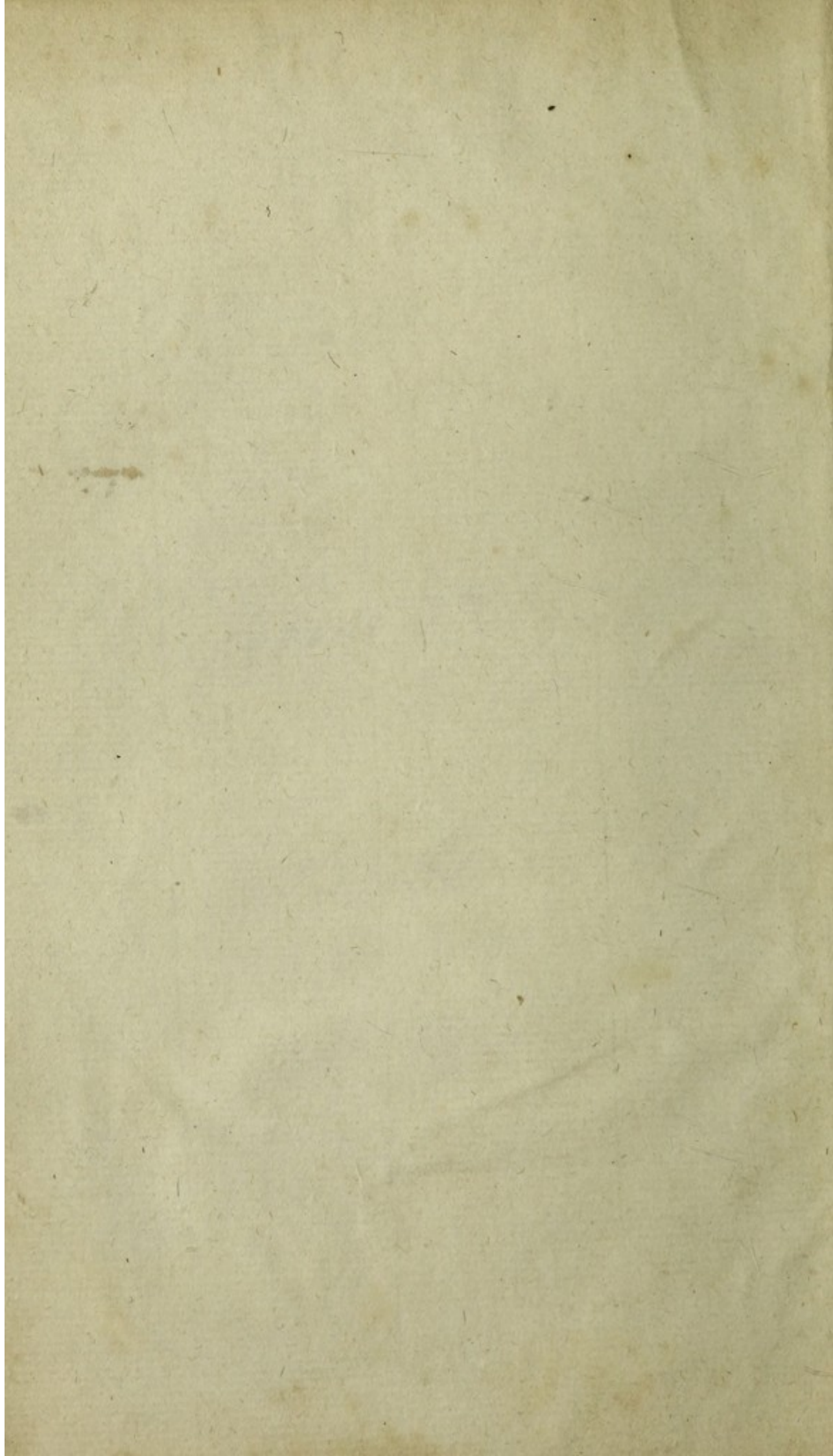




58,933 suppl

DEMACHY, J.F.
C





RECUEIL
DE DISSERTATIONS
PHYSICO-CHYMIQUES.

RECUEIL

DE DISSERTATIONS

PHYSICO-CHIMIQUES.

RECUEIL
DE DISSERTATIONS
PHYSICO-CHIMIQUES,
PRÉSENTÉES

A DIFFÉRENTES ACADÉMIES,

PAR M. DE MACHY, des Académies de
Berlin & de Rouen, & de celle des Curieux
de la Nature, Démonstrateur de Chimie au
Jardin des Apothicaires, & Maître Apothé-
caire de Paris.

Avec les Tables usitées par les Chimistes les plus célèbres.



A PARIS,

Chez { NYON l'aîné, Libraire, rue du Jardinnet, quartier
Saint-André-des-Arcs.
{ BARROIS l'aîné, Libraire, quai des Augustins.

M. DCC. LXXXI.

R E C U E I L

DE DISSERTATIONS

PHYSICO-CHIMIQUES,

PRÉSENTÉES

À DIFFÉRENTES ACADEMIES,

Par M. J. B. M. de la Faculté de Médecine de Paris, &c.
de la Faculté de Médecine de Montpellier, &c.
de la Faculté de Médecine de Bordeaux, &c.
de la Faculté de Médecine de Strasbourg, &c.
de la Faculté de Médecine de Paris, &c.



Avec des Tables jointes par les Chimistes les plus célèbres.



A P A R I S,

Chez M. de la Harpe, Libraire, rue du Jardinet, derrière
Saint-André des Arts.
Chez M. de la Harpe, Libraire, quai des Augustins.

M. D C C L X X I

P R É F A C E.

LES Dissertations que je publie dans ce Volume sont toutes connues par les Sociétés sçavantes auxquelles elles ont été présentées. Si elles ont prouvé à ces Sociétés & mon zèle pour la Chymie, & mon respect pour les Sçavans des différens ordres qui composent nos Académies, il leur manquoit d'être connues du public ; ce juge ne s'en rapporte pas aux oui-dires ; il veut connoître par lui-même les talens & les travaux de ceux qui veulent prétendre à son estime & à sa reconnoissance. Les Recueils Académiques sont bien un dépôt sacré où n'entre rien d'indifférent, rien qui ne soit sévèrement jugé par ceux que leur sçavoir, plus encore que leur place, rend jusqu'à un certain point garans, vis-à-vis de ce même public, des Ouvrages qu'ils semblent adopter,

en permettant qu'ils entrent dans leurs Recueils précieux. Mais, à la gloire de notre Siecle, le nombre d'Ouvrages soumis au jugement des Académies, & destinés par elles à participer à l'honneur de la Presse, s'est multiplié au point que plusieurs Membres de la premiere des Académies Sçavantes ont déjà pris le parti de publier séparément le Recueil de leurs travaux académiques.

Sans avoir encore l'avantage d'appartenir à l'Académie des Sciences de Paris, j'ai du moins eu celui de concourir à ses travaux de maniere à voir que mes Mémoires n'étoient pas entièrement dédaignés par cette Société, à laquelle je ne cesserai de faire hommage de mes observations que lorsque l'impuissance physique, la mort ou les infirmités y mettront un obstacle insurmontable.

La plupart de ces Mémoires devoient entrer dans le Recueil des Sçavans Etrangers; deux d'entre eux sont déjà placés

par forme d'extraits dans les Volumes de l'Histoire même de l'Académie. Enfin si la médiocrité de mes talens ne m'a pas encore permis d'atteindre à l'honneur que j'ambitionne uniquement, du moins l'assiduité & l'époque de mes travaux, de mon hommage, ont-elles dû prouver à cette Compagnie combien j'étois jaloux de mériter son estime, & un jour son suffrage, sans qu'elle pût en aucun tems rougir de me l'avoir accordé. Les motifs qui ont déterminé quelques Membres de l'Académie à publier séparément leurs Œuvres, sont les mêmes qui m'ont fait donner le présent Recueil; je devois prouver au public que mon ambition n'est pas sans fondement; que mon goût pour la Chymie n'est ni léger, ni passager; j'avois sur-tout à détruire les impressions, quelles qu'elles fussent, que quelques personnes avoient jetées sur mes Instituts de Chymie.

Je publiai cet Ouvrage dans un tems où j'étois singulièrement occupé à ensei-

gner chez moi la Chymie que je cultive depuis nombre d'années; dans un tems où j'étois chargé de partager avec quelques Confreres choisis le fardeau si doux, si honorable, d'instruire publiquement les Eleves en Pharmacie au nom de tous les Maîtres de cet Art.

J'avois rédigé, dans mes Instituts, les principes fondamentaux, non-seulement de la méthode que j'avois adoptée, mais de la théorie qui servoit de base aux explications que mes fonctions me nécessitoient de donner. Quelques-uns de ces principes ne sont pas conformes aux idées reçues alors : je dis *alors*, parce que depuis, sans que j'en sois jaloux, j'ai vu adopter plusieurs de mes idées, & que j'ai même joui du plaisir de l'*incognitò* de la part de ceux qui se les approprioient. J'avois eu le courage de les annoncer le premier, & de les développer, en les appuyant sur des observations avancées, sur des expériences convaincantes, précisément parce

qu'elles étoient simples; car j'ai toujours voulu ignorer l'art impofant de ces appareils qui, en multipliant les précautions & les difficultés, rendent prefque toujours plus incertains les réfultats. Je penfois, en un mot, & je penfe encore que la fimplicité eft le premier attribut de la nature, & que tous tant que nous fommes, qui la voulons fcruter par des moyens compliqués, nous prenons précifément la route néceffaire pour ne jamais la rencontrer en chemin.

Malgré la précaution que j'avois eu d'avertir que ces Instituts fuppofoient les détails que j'étois dans l'ufage de donner dans mes leçons, & que ces détails étoient néceffaires pour juger fainement fi j'avois tort ou non d'avancer certaines propositions que je fçavois bien ne devoir pas être adoptées facilement; quoique j'aie invité les gens honnêtes & impartiaux à me communiquer leurs lumieres, à redreffer mes torts : quelques

gens ont trouvé plus commode de déprimer l'Ouvrage, sans se donner la peine de le comprendre, & je me suis tenu fort tranquille pendant tout le tems que je donnois publiquement mes Leçons, parce que c'étoit à ceux qui ne doivent pas s'en rapporter aux mauvais propos d'un individu, souvent animé par quelque rivalité secrète, à venir s'assurer de quel côté étoit la vérité.

Répondre autrement que je n'ai fait alors, c'est souvent se compromettre; & j'avoue à ma honte que dans la seule réponse que j'aie faite à un inconnu qui avoit écrit dans le Journal Economique, je me suis compromis, & relativement à l'individu que je ne connoissois pas encore, & par rapport à sa mauvaise critique. Mais il s'agissoit de dissiper les terreurs paniques du Libraire, qui se croyoit ruiné. Certes, sans cette considération, la petite critique de Mr. M. feroit restée, suivant son mérite, sans réponse.

Jene m'en occupois pas moins sérieusement, & sans ostentation, à donner à mes propositions le degré de lucidité qui devoit me les faire rejeter à moi-même, ou les faire adopter tôt ou tard. Plusieurs des Mémoires que j'ai lus depuis ce tems à l'Académie des Sciences, contenoient les faits sur lesquels ces propositions étoient appuyées, & leur ensemble devenoit dans cette circonstance d'un plus grand poids, que lorsque dans une Leçon publique on les cite rapidement, pour ne s'arrêter qu'à une ou deux de facile exécution, & sur-tout de plus facile compréhension.

Quoique l'Académie proteste souvent avec raison de l'usage dans lequel elle est de n'adopter jamais aucune théorie; l'utilité prochaine ou éloignée des faits que je lui présentois, a toujours fait accueillir par cette Compagnie mes Mémoires d'une manière dont je me tiens singulièrement honoré.

Il me restoit, maintenant que des

obstacles plus ou moins connus ont suspendu les leçons publiques que les Maîtres Apothicaires donnoient dans leur jardin, & que le Gouvernement impartial, éclairé & bienfaisant ne manquera pas de rétablir, parce qu'il est utile & nécessaire que les jeunes Artistes soient instruits de préférence par des Artistes qui n'ont qu'un objet d'études, & ne prétendent pas à l'universalité; espece de prétention qui caractérise moins le talent que l'orgueil : il me restoit, dis-je, à mettre le public lui-même à portée de voir jusqu'à quel point mes propositions physico-chymiques peuvent concourir au progrès de la Science.

Voilà les motifs qui m'ont déterminé à publier le volume que je présente aujourd'hui; il contient les preuves de mon travail assidu, & de la vérité des choses que j'ai osé hasarder en Chymie. Que ces gens qui, semblables aux reptiles dangereux & méprisables, ne sortent la tête du borbier où ils se complaisent,

que pour siffler en vain contre l'astre qui les brûle ; que ces gens-là m'aient fait un crime de cette hardiesse , je m'en trouve dédommagé par l'espece d'approbation que m'ont accordé les Compagnies Sçavantes qui m'ont jugé , & par la certitude où je suis que c'est toujours un mérite aux yeux des vrais Sçavans , qu'avoir osé frayer une route dans les Sciences ; dût cette route n'être pas la meilleure possible , pourvu qu'elle n'égare ni celui qui l'imagine , ni ceux qui la voudroient suivre. Or , je le déclare avec toute cette franchise que connoissent très-bien mes détracteurs , je n'ai mis & ne mettrai jamais de prétention , encore moins d'obstination à soutenir mes idées ; il y a plus , je serai le premier à les desavouer , si on m'en démontre la fausseté.

J'espère encore que ce Traité prouvera à ceux qu'on a voulu préoccuper , en disant que je n'étois qu'un homme à système : leur prouvera , dis-je , que je

fuis , lorsqu'il le faut , un homme à faits ; & que si par fois je fais de l'Architecte , je sçais aussi mettre la main à l'œuvre.

Je joins à cette Préface la Table chronologique des Dissertations contenues dans ce Volume , avec la date où elles ont été faites , & le nom de la Société sçavante à laquelle elles ont été présentées.

Si l'on ajoute à ces Dissertations un Mémoire en deux parties , sur les savons , présenté en 1768 à l'Académie des Sciences , & qui doit paroître incessamment dans un des volumes des Sçavans Etrangers ;

Un autre Mémoire contenant des recherches sur l'air , présenté pareillement en 1767 , à la même Académie , & dont quelques considérations particulieres me font retarder la publication.

Enfin l'Art du Distillateur d'Eaux-fortes , imprimé en 1773 , & qui fait suite de la Description des Arts & Métiers , publiée par l'Académie des Scien-

ces. On aura la notice exacte de toutes les Dissertations ou Mémoires que j'ai pu composer jusqu'à ce jour ; la preuve acquise d'un travail suivi & non interrompu pendant un assez bon nombre d'années , & celle des efforts que j'ai faits pour bien mériter de l'Académie , des Sçavans & du public.



T A B L E
C H R O N O L O G I Q U E
D E S D I S S E R T A T I O N S

Contenues dans ce Volume.

PREMIERE DISSERTATION, *sur la rectification des huiles animales.*

Présentée en 1753 à l'Académie des Sciences de Paris.

SECONDE DISSERTATION, ou *Examen de terres à foulon des environs de Beauvais.*

 Euvoyée à la Société d'Agriculture de cette Ville, qui m'en avoit chargé en 1764.

TROISIEME DISSERTATION, *sur un sel neutre crystallisé, & formé uniquement de deux acides.*

Lue en 1765 à la même Académie,

TABLE CHRONOLOGIQUE. xiiij
qui en a donné un extrait dans son Vo-
lume de l'Histoire , pour la même année.

QUATRIEME DISSERTATION, ou *Re-
cherches sur le froid produit dans certaines
opérations chymiques.*

Lue à la même Académie en 1766.

CINQUIEME DISSERTATION, ou *Ob-
servations sur le bitume de l'eau de mer.*

Lue à l'Académie de Rouen en 1768.

SIXIEME DISSERTATION, ou *Mémoire
sur la nature des sels volatils obtenus de
substances animales par la distillation à la
cornue.*

Lue à l'Académie des Sciences , en
1769.

SEPTIEME DISSERTATION, ou *Expo-
sition d'une nouvelle Table des rapports.*

Présentée en 1769 , à l'Académie, &
retirée après plusieurs lectures.

HUITIEME DISSERTATION, ou *Ex-*

*périences faites sur une dissolution de fer
dans l'acide marin.*

Lue à l'Académie en 1769.

NEUVIEME DISSERTATION, ou *ob-
servation sur le traitement de l'argent par
le borax ou le salpêtre.*

Lue dans la Séance publique de l'Aca-
démie de Rouen, en 1770.

DIXIEME DISSERTATION, ou *Obser-
vation sur une nouvelle espece de sel
vitriolique.*

Lue à l'Académie des Sciences, en
1771.

ONZIEME DISSERTATION, ou *Obser-
vation sur un phénomène électrique, pro-
duit sans mouvement apparent.*

Lue à la même Académie en 1772.

DOUZIEME DISSERTATION, ou *Essai
de décomposition de la crème de tartre par
la voie humide.*

Lue à la même Académie en 1772.

CHRONOLOGIQUE. xv

TREIZIEME DISSERTATION, *sur le moyen le plus sûr de reconnoître le titre de l'esprit-de-vin, &c.*

Envoyée en 1772 à la Société Royale de Montpellier.

QUATORZIEME DISSERTATION, *ou Recherches sur les huiles exprimées.*

Lue à l'Académie des Sciences en 1773.

Des deux autres pieces contenues dans ce Volume, l'une étoit destinée à être lue à la fin de Décembre; elle contient quelques *observations sur les cristallisations*; & je la réservai, parce que j'appris que M. Romé de l'Isle avoit lu à-peu-près la même chose. La seconde, sur la *convertibilité de l'eau en terre*, a été communiquée dans le tems à M. Lavoisier, pour lequel seul elle avoit été faite alors.

On observera que l'ordre de la présente Table n'a aucun rapport avec celui dans

lequel sont arrangées ces mêmes Dissertations dans le present volume. On trouvera l'indication des pages dans une autre table placée à la fin.

On trouvera sept planches pareillement à la fin de ce Volume, dont chacune porte avec elle son titre, & n'a par conséquent pas besoin d'explication. Deux d'entre elles seulement tiennent des figures marquées 1. 2. 3. 4. ce sont des exemples des problèmes chymiques dont est question aux pages 103 & 104 de la cinquieme Dissertation, à laquelle toutes ces sept planches ont rapport.





P R E M I E R E
DISSERTATION
SUR LA RECTIFICATION
DES HUILES ANIMALES.

Les huiles que l'on retire de plusieurs parties des animaux par la distillation à la cornue, sont d'une fétidité insupportable, & de tout tems on a cherché les moyens de leur ôter cette odeur, qu'on s'imaginoit leur venir du feu, qui peut bien y contribuer. En effet, il décompose les substances glutineuses animales, au point de donner à une portion d'entr'elles l'état huileux; tandis qu'une autre portion entre dans la nouvelle combinaison du sel alkali volatil, dont la plus grande partie, si ce n'est la totalité, est, ainsi que les huiles animales, le produit du feu immédiat, le résultat de son action violente.

Dippel, Chymiste Allemand, &, peut-être avant lui, Boyle & Vanhelmont, ont recommandé de distiller un grand nombre de fois ces huiles sans intermedes, jusqu'à ce qu'elles ne laissent plus de terre au fond de la cornue. Cet ennuyeux procédé réduit presque toute l'huile en terre, & la détruit en grande partie : ils croyoient apparemment que le feu n'altéroit que les parties hétérogènes de l'huile ; & préoccupés que l'huile existe naturellement dans les corps dont ils l'obtenoient, ils y ajoutoient sans doute un autre préjugé, que les rectifications ne faisoient que débarrasser l'huile proprement dite, des choses qui lui sont étrangères

On a mieux connu de nos jours la nature des huiles ; & les Mémoires de l'Académie fournissent plusieurs remarques de Messieurs Homberg & Geofroy sur cette matiere : ils ont vu que ces rectifications réitérées, en atténuant successivement les parties les plus volatiles, leur donnent occasion de se dissiper en vapeurs insensibles ; que les autres portions de l'huile se décomposent au point de ne fournir qu'un charbon fixe, un phlegme & une substance saline ; d'où résulte moins la purification ou rectification des huiles, que leur entière destruction.

Mais il me semble que les huiles végétales ont

seules occupé les Chymistes de cette Compagnie, & sur-tout M. Macquer qui, en 1745, est parvenu à rendre les huiles exprimées dissolubles par l'esprit-de-vin. M. Homberg, en travaillant à la matiere de son phosphore, en avoit obtenu, après une fermentation de six semaines, une huile très-claire & d'une bonne odeur, relativement, sans doute, à l'odeur primitive de sa matiere. Cette fermentation, dont on sçait que le propre est d'atténuer, ou peut-être de décomposer les huiles au point de les faire dissoudre par l'eau, n'a pas empêché le produit de M. Homberg de se foncer en couleur, parce qu'il n'en avoit point absorbé l'alkali volatil. C'est le seul exemple que je connoisse de travail sur les huiles animales, consigné dans les Mémoires de l'Académie.

Ce n'est que depuis quelques années qu'on a repris l'idée de Dippel, & qu'on s'occupe à rectifier les huiles animales; & le but qu'on s'est proposé a été moins de leur ôter leur fétidité que de leur donner une couleur agréable. On peut réduire les procédés dont on se sert pour cela à deux principaux : le premier est de travailler l'huile sans intermede, & à feu nud; dans le second on la melange avec des cendres ou quelque chose d'équivalent. Tous les Artistes recommandent

uniformément de réitérer jusqu'à quarante fois les rectifications, & il est rare que les premiers sur-tout réussissent avant ce terme. J'ai même connu un Artiste des plus célèbres, puisque ses Elogistes l'ont appelé *Celebratissimus* dans son épitaphe placé à Passy près Paris, qui avouoit qu'après cinquante rectifications, il se trouvoit quelquefois obligé de rectifier de nouveau, parce que l'action de transvaser son huile d'un flacon dans l'autre avoit suffi pour la colorer.

J'ai eu occasion de distiller pour un Curieux, il y a quelque tems, près d'une livre d'huile de corne de cerf, dont il desiroit avoir l'huile la plus claire, n'en eût-il eu qu'un gros ; il me chargea de l'opération que j'acceptai avec plaisir, & qui ne tarda pas à me chagriner. Un aussi long temps perdu, pour ainsi dire, à recommencer une opération uniforme, disgracieuse par son odeur, m'effraya. Il est permis quelquefois d'être paresseux, je le fus dans cette occasion ; & c'est à cette paresse, moins blâmable qu'on ne pense quand l'industrie & l'économie la conseillent, que je dois les réflexions qui m'ont fourni l'essai que je vais exposer.

Un préjugé très commun appuie l'opinion de ceux qui prétendent que les huiles soient toutes une même chose ; elles different essentiellement,

& n'ont de commun que le nom. Tous les corps qui concourent à former les diverses huiles sont différens dans chacune, & les différencient par conséquent : la ténuité & la couleur, qui varient si fort dans les huiles les moins dissemblantes, dans celles qu'on connoît sous le nom d'huiles essentielles, en sont la preuve. Ces différences dont je parle sont peut-être uniquement dues à la manière d'être de chaque espèce de corps qui ont un genre ou un caractère général ; mais elles suffisent pour confirmer ce que je me propose sur la nature des huiles animales.

Le nom de soufre liquide qu'on donne aux huiles est encore la source d'un préjugé qui donne pour constant que ces huiles sont composées d'acide uni au phlogistique. Je n'entreprends pas d'exclure absolument les acides des huiles ; l'entreprise seroit trop téméraire. Mais comme il est une grande exception qui appartient au moins à tout le regne animal, je pense qu'on l'auroit dû marquer sans laisser subsister une règle trop étendue. Lorsque je dis qu'il y a une grande exception, je ne veux pas dire que les huiles animales ne contiennent absolument pas d'acides, je dis seulement que ces huiles tiennent évidemment un alkali volatil que ne contiennent pas les huiles des animaux ; & que plus on travaille à

rectifier ces huiles, plus on y fait naître cet alkali; soit qu'il ne fasse que s'y développer, soit que l'acide de ces huiles se combinant avec une portion de l'huile, acquiert l'état alkalin. On en verra les preuves dans les Dissertations suivantes.

Les huiles animales donc ne ressemblent que très-peu aux autres huiles; je les crois composées d'un alkali volatil, source de leur fétilité, d'une partie mucilagineuse empyreumatique, très-abondante & dissoluble par l'eau, quand elle est seule & dégagée, & d'une très-petite quantité d'huile légère qui va ordinairement à la neuvieme partie du total. Je n'avois, lorsque je composai cette Dissertation en 1753, aucune connoissance de l'ouvrage Allemand de M. Model, qui a vu & prouvé la même chose. Je parlerai plus loin de son procédé. Cette opinion qui fut la suite de mes réflexions sur le travail que j'entreprendois, me fit imaginer un moyen pour débarrasser l'huile légère de tout ce qui ne lui appartenoit pas, & c'est un moyen qui sert de preuve à ce que je viens d'avancer sur la nature des huiles animales, dont il faut cependant excepter l'huile de sang de cerf, qui mérite un examen particulier.

Je tentai d'abord le précepte de Boerhaave, qui recommande de jeter de l'eau tiède sur l'huile fétilide pour la débarrasser, dit-il, de l'alkali volatil

qui y est resté, & qui se précipite au fond de l'eau. A travers l'odeur alkaline & fétide qui s'exhaloit quand je fis ce melange, je découvris une odeur moins disgracieuse, qui me donna à penser qu'il y avoit une partie de cette huile assez tenue pour être enlevée par l'eau bouillante. Deux & trois jours de repos ne me donnerent pas la moindre précipitation; je goutai l'eau qui étoit très-légèrement teinte; elle n'avoit aucune saveur alkaline; & cette épreuve, toute simple qu'elle est, me détermina à employer cette même eau pour ma première rectification que je fis au bain de sable dans une cornue de verre, ne voulant pas absolument faire ces rectifications sans intermede. J'en dirai la raison par la suite.

A peine le sable fut-il échauffé, qu'une quantité assez grande d'alkali volatil se sublima, tapissa les parois de mon récipient, & les gouttes huileuses ne parurent que quand toute la matiere commença à bouillir: j'entretins pendant tout le jour le feu dans ce degré de chaleur, & je recueillis six onces d'huile d'un jaune très-foncé, mais transparente & légère: je la laissai reposer quelques jours, & dès le soir la couleur s'étoit plus foncée; elle augmenta insensiblement, & quand je voulus rectifier de nouveau, elle étoit très-safranée & presque obscure.

J'essayai le lendemain de retirer de nouvelle huile de ce qui étoit resté dans ma cornue : ce résidu étoit tenace au fond de l'eau, & ressembloit, à un peu de consistance près, à ce qui me resta un jour dans la rectification que je faisois d'un esprit de corne de cerf; il y avoit un peu d'huile fétide qui fut rectifiée par le même moyen, & ce qui resta étoit grumeleux, noir, âcre, molasse, teignant la salive, & s'y dissolvant. La moindre chaleur fit faire des soubresauts dans la cornue; le peu d'huile que j'obtins étoit brune. Je l'abandonnai donc pour revenir à mon premier produit, & je n'y revins pas sans réflexion.

Puisque le sel volatil s'est manifesté à la premiere rectification, & qu'il n'étoit pas dissous dans l'eau qui m'a servi à cette opération, il falloit nécessairement qu'il fût contenu dans l'huile, qui l'a refaisi en passant dessus. Une grande partie en auroit été détachée par les vapeurs huileuses. Ce sel est donc la cause de la fétidité de mon huile; ce peut être lui aussi qui a si promptement changé & altéré sa couleur. Il est facile de l'en dégager; les acides l'absorberont; c'est ce que j'ai fait.

Il me restoit à faire un choix entre les différens acides, pour sçavoir celui auquel je donnerois la préférence: je craignis que l'acide nitreux ne diss-

pât trop de flogistique. On sçait d'ailleurs qu'il influe singulièrement sur les couleurs délicates, & je craignois sa volatilité. L'acide marin m'alloit donner un sel ammoniacal, dont une partie auroit pu, en se sublimant à l'aide de l'huile, m'induire en erreur. Malgré l'appréhension que j'avois que l'acide vitriolique ne rendît toute mon huile charbonneuse, comme son union, toute foible qu'elle est avec les alkalis volatils, le devient assez pour exiger un degré de feu un peu violent, pour faire sublimer le sel concret qui en résulte, connu sous le nom de sel ammoniac secret de Glaubert; je lui donnai la préférence. On sçait que cette espece d'acide étendu dans l'eau rend les corps gras plus tenus. Peut-être ne s'attache-t-il d'abord qu'aux parties les plus grossières de l'huile. Cette préférence n'exclut pas les autres acides, même ceux des végétaux, & je m'étois proposé de les essayer tous sous le même point de vue; mais le travail de M. Model, plus simple, plus naturel, plus certain, m'en a détourné. Quand j'ai choisi l'acide vitriolique, je ne l'ai fait que pour avoir un résultat moins équivoque; je fis donc, avec une once d'huile de vitriol & une chopine d'eau, un esprit de vitriol que je versai sur l'huile que j'avois extrait avec soin de dessus l'eau dont je l'avois encore baignée,

& qui ne l'empêcha pas de se foncer ; preuve que l'huile contenoit de l'alkali volatil. J'eus la satisfaction de voir presque à l'instant l'esprit devenir brun , l'huile se troubler & devenir laiteuse , & la cornue se tapiffer d'un léger dépôt brun qui s'est épaissi au feu. Au bout de six heures , l'huile avoit repris sa transparence , & étoit brunâtre : j'ai distillé ce mélange à un feu très-moderé , tel que la liqueur ne faisoit que frémir. Je voyois avec une joie indicible (on observera qu'alors j'étois dans ma première jeunesse) l'huile surnager l'eau que j'avois mise dans mon récipient , à dessein d'absorber le peu d'alkali volatil qui se pourroit être encore détaché. Cette huile étoit d'une belle couleur citrine ; j'en ai tiré deux onces , ce qui fait le huitième de la quantité que j'ai travaillé ; je ne crois pas même en avoir tiré tout ce qui peut y en avoir. Comme mon acide n'étoit pas proportionnel à la quantité contenue d'alkali volatil , quantité que j'ignorois , & que d'ailleurs il n'est pas encore bien déterminé quelle est la dose de cet acide , capable d'absorber une quantité donnée de cet alkali , je présume , avec assez de raison , que le surplus de l'esprit vitriolique que je n'ai pas épargné , a détruit une partie de cette huile légère , & en a formé , avec l'alkali volatil , un sel savonneux , qui n'a pas peu contribué

à teindre mon eau. Car à mesure que l'huile passoit, ce qui restoit dans la cornue s'épaississoit, & une partie est devenue charbonneuse, fétide. Le résidu mis à distiller avec de l'alkali fixe, à dessein d'en dégager l'alkali volatil, au cas qu'il s'y en trouvât, n'a donné qu'une eau rousse, dénuée absolument de toutes les propriétés d'acide & d'alkali.

L'eau teinte qui restoit en grande abondance étoit brune, âcre, teignant en vert le papier bleu, mousseuse comme une eau de savon; les acides n'y ont rien excité, les alkalis fixes ont développé davantage son odeur; elle présentoit dans la cornue les couleurs d'iris qu'on voit sur les eaux dormantes & putréfiées: preuves évidentes, à mon avis, que cette eau contient tout l'alkali, fixé par l'acide vitriolique, & engagé dans une partie la plus tenace de l'huile; ce qui rend son extraction presque impraticable. Je l'ai essayé de plusieurs manières, & mes épreuves ne m'ont encore rien fourni de satisfaisant: ce seroit cependant là, je le sens, le comble de la démonstration.

J'ai donc obtenu, dès la deuxième rectification, ce que d'autres Chymistes n'ont qu'au bout d'un très-grand nombre de fois; encore osai-je avancer que ma nouvelle méthode est plus sûre que celle des Anciens; car ceux qui travaillent

sur l'huile sans intermede, la trouvent jusqu'à la fin empreinte de l'alkali volatil, qui trouve dans l'huile un nouvel aliment de sa volatilité, & que rien ne fixe. C'est ce qui donne à ces huiles les mieux rectifiées une odeur encore désagréable, qui se fait sentir à travers les bouchons de crystal & les meilleurs luts. La coutume ancienne étant aussi de distiller les huiles jusqu'à siccité, il n'est personne qui ne convienne qu'on en brûle les dernieres portions, qui ne s'élèvent qu'à un feu bien au-dessus de la chaleur de l'eau bouillante, & que leur charbon n'est qu'un mucilage brûlé, qui, en se desséchant à cet excès, a dû exhaler des vapeurs empyreumatiques. Ce sont ces considérations qui m'ont donné l'idée de distiller mon huile à l'eau.

Pour ce qui est de la couleur citrine de mon huile, je crois être fondé à assurer que c'est sa couleur propre, & qu'on l'exténue plutôt que de la rendre meilleure, quand on exige qu'elle soit blanche. L'huile de sang est naturellement plus blanche, celle de la soie & des graisses l'est moins; les plantes alkalines ont toutes leurs huiles diversément colorées. Il paroît donc constant que dès qu'une huile de cette espece est dégagée de son alkali, & qu'on en a retiré tout ce que l'eau bouillante en peut élever, on est sûr de l'avoir

suffisamment rectifiée, quelle que soit sa couleur.

On peut donc résumer de ce que je viens d'exposer :

1°. Que les huiles fétides animales sont plus analogues aux huiles exprimées qu'à d'autres, puisque, comme elles, elles abondent en une matière glutineuse extractive, que la simple décoction fait appercevoir dans presque tous les corps dont on les retire :

2°. Qu'elles ont cependant cette propriété différentielle d'être unies à un alkali volatil qui cause leur odeur désagréable, le feu n'y donnant que celle de l'empyreume, quand il ne concourt pas à la formation d'une nouvelle quantité de cet alkali volatil :

3°. Que l'acide vitriolique étendu dans beaucoup d'eau, absorbe cet alkali volatil, en dégage l'huile, & facilite la séparation du mucilage :

4°. Que ce moyen par conséquent est plus court, moins dispendieux & aussi fécond pour le moins, pour obtenir les huiles connues sous le nom de Dippel.

Déterminer au juste la quantité d'acide vitriolique nécessaire pour absorber l'alkali volatil de ces huiles, examiner les effets des autres acides

sur ces mêmes huiles , traiter par analogie les huiles fétides végétales , toutes ces vues auroient fourni matière à de nouvelles expériences.

* Mais la méthode de M. Model est si simple , si supérieure , que je ne puis donner meilleure excuse de n'avoir pas fait ces expériences, qu'en exposant cette méthode.

M. Model prend une huile empyreumatique animale quelconque , l'introduit , à l'aide d'un entonnoir à longue tige , dans une cornue de verre , dont le col , à l'aide de cette précaution , reste propre. Il adapte au col un balon , place sa cornue dans un bain de sable , & échauffe lentement , jusqu'à ce qu'il commence à tomber une goutte ; il entretient sa chaleur à ce degré précis , tant qu'elle suffit pour faire succéder des gouttes ; mais sitôt qu'il n'en monte plus , & que , pour les faire naître , il faudroit augmenter la chaleur , il retire son premier produit , qui est toute l'huile de Dippel claire , légère , limpide , d'une odeur peu désagréable ; & quelque soin qu'il ait pris pour amener à la même ténuité ce qui distille ensuite , jamais il n'est parvenu à le rendre semblable au premier produit. Il est rare qu'il ait besoin de redistiller ce premier produit une seconde fois ; & alors il le fait à l'eau , c'est-à-dire , qu'il met dans la même cornue l'huile & de l'eau ;

Je crois avoir remarqué depuis , que lors même de la distillation première des substances animales, on retrouve ce premier produit huileux dans les portions d'huile empyreumatique qui passent avant qu'on donne le dernier degré de feu , & que toute l'huile qui passe au dernier degré ne donne pas un atôme d'huile de Dippel.

On trouvera dans les Récréations Chymiques de M. Model dont la traduction va paroître, non-seulement le procédé de ce Chymiste estimable, mais encore les observations & expériences variées qu'y a jointes son Traducteur, Chymiste aussi laborieux que modeste, dont l'amitié m'est précieuse, & auquel je serois fâché d'enlever la moindre occasion de bien mériter du Public.



S E C O N D E

DISSERTATION.

*Recherches sur le froid produit par certaines
Opérations chymiques.*

DE tout temps on a distingué les liquides qui agissent comme menstrues, de ceux qui font les fonctions de véhicule. On n'a jamais regardé ces deux expressions comme signifiant la même chose. Certe action elle-même étant différente dans les deux circonstances, doit présenter des phénomènes différens. Le menstrue dissout, le véhicule rend fluide, ont dit en toute langue tous les Chymistes qui en ont écrit. La nôtre de même, qui comporte peu ou point de synonymes, se sert aussi de diverses expressions, pour énoncer ces deux effets, & c'est avancer entr'autres une absurdité, que traiter de synonymes les mots *solution* & *dissolution*.

Mais il s'agit moins ici de l'exactitude grammaticale que des caractères qui distinguent essentiellement

lement

lement l'effet des véhicules chymiques de celui des menstrues. Le froid est le principal de ces caractères ; j'en vais examiner les nuances & la cause.

Quel que soit le sel neutre que l'on expose à l'action d'un fluide aqueux, il y perd son état concret, & y prend une fluidité commune avec lui, qui lui permet de s'insinuer par-tout où son véhicule peut pénétrer. Le même effet a lieu après l'action de quelques menstrues ; mais il est dû au fluide qui accompagne ces derniers, & qui tient en solution le sel neutre formé par l'action du menstree. On s'en convaincra, entr'autres exemples, par l'expérience suivante.

Une quantité donnée d'alkali fixe dissout par de l'huile de vitriol très-concentrée, se trouve convertie en une masse saline concrete & très-peu humide. La même dissolution faite avec de l'esprit de vitriol, ne donne des cristaux qu'après avoir été évaporée, parce que le phlegme de l'esprit de vitriol tenoit en solution le même sel concret de la première expérience ; lequel lui-même, traité avec de l'eau pure, a besoin d'une évaporation pour donner des cristaux réguliers.

Toute solution rend, après l'évaporation, le même sel qu'on y a liquéfié : toute dissolution au contraire donne un corps nouveau. Ainsi le fer

dissout dans l'acide vitriolique, disparoit en tant que métal, pour former avec son acide le sel neutre appelé vitriol martial. Ce dernier, fondu dans de l'eau, y conserve sa nature, & reparoit après l'opération, sous la forme de vitriol.

Mais, ces premières observations, faites je pense, par les Chymistes, & appartenantes à d'autres opérations encore, ne caractérisent pas suffisamment l'action des véhicules. Je passe à l'examen du froid, que j'en ai regardé comme le caractère distinctif.

Dès 1700, M. Geofroi le Médecin avoit remarqué que beaucoup de sels étant dissous dans l'eau, faisoient baisser la liqueur du thermomètre, & que le même effet avoit lieu sur certaines solutions composées, qu'il appelle fermentations. Le fait est incontestable; mais n'appartient-il qu'aux solutions proprement dites? L'expérience peut-elle donner à connoître la cause immédiate, & cette cause, une fois connue, peut-elle faire varier l'intensité du froid, à raison des moyens qu'on emploiera pour le faire naître? Voilà les questions que je me propose de résoudre: questions importantes, sans doute, pour tous les Physiciens, mais que je n'entreprends de considérer que comme Chymiste.

Je dois, pour éviter toute redite, exposer

avant tout les précautions que j'ai prises dans mes expériences. Je me suis toujours assuré, par des thermometres de comparaison, du degré de température actuelle de l'atmosphère, de l'eau & des sels; & avant d'établir mes résultats, je me suis rendu compte des variations que pouvoient présenter ces thermometres. M'étant apperçu que ceux qu'on tient enfermés dans des cylindres de verre, tout commodes qu'ils sont pour l'échelle de graduation, qu'on plonge sans risque dans les liquides de toute espece, avoient cependant l'inconvénient d'être très-lents à indiquer le changement de température dans les fluides; ne pouvant d'ailleurs me servir des thermometres brisés, qui tous le sont au-dessus ou aux environs du premier degré de la glace; j'ai pris le parti de plonger toujours avec mes thermometres à cylindres d'autres thermometres nuds, garnis seulement d'un fil mobile; ce qui me procuroit le moyen de saisir la justesse de l'effet que je cherchois. Enfin j'ai toujours mis assez de sels pour en couvrir les boules de mes thermometres, & j'ai toujours versé sur ces sels ma liqueur froide, & en assez petite quantité pour avoir des solutions saturées en peu de tems & à froid. Si j'avois pris des liqueurs tiedes, chaudes ou bouillantes, l'action de les verser, celle de

se distribuer dans les sels moins chauds , auroient rendus équivoques les effets que je desirois observer dans leur état le plus simple.

Je vais donc établir d'abord que les sels neutres font naître le froid.

Tous les vitriols, les sels vitrioliques, les sels marins, nitreux, le sel ammoniac, donnent tous des signes indubitables de froid.

La crème de tartre, les fleurs de benjoin, le sucre de lait, qui sont des acides concrets, n'en donnent qu'un vestige bien douteux.

L'alkali fixe, les acides nuds, les sels qui, quoique neutres, laissent facilement échapper leur acide : tels sont le beurre d'antimoine, la masse saline du turbith, les dissolutions de métaux que l'eau seule peut précipiter : tous ces sels, bien loin de donner du froid, donnent sensiblement plusieurs degrés de chaleur.

M. Eller, en passant tous ces sels en revue (1), dit que le vitriol de Goslar échauffe l'eau lorsqu'il s'y résout ; cependant, après toutes les précautions possibles, j'ai toujours remarqué plusieurs degrés de froid. Il en dit autant des sels de Glaubert & de Sedlitz, avec aussi peu de fondement.

Un seul fait paroît contradictoire à cette loi

(1) Mém. de l'Acad. Berlin, 1750.

générale, c'est le froid qu'excite l'alkali de la soude en crystaux. Ce sel n'est certainement pas neutre ; & cette variété pourroit dépendre de son état crySTALLIN. En effet , lorsqu'il est effleuré, alors loin de produire du froid , il excite une légère chaleur.

Quant à l'alkali volatil en liqueur , qui fait naître un froid si sensible , on sçait que cet effet tient de son évaporabilité , & rentre par conséquent dans le cas du froid produit par l'évaporation des fluides.

Pour achever de démontrer que les sels neutres produisent le froid , j'ai traité ces sels avec des liqueurs acides assez concentrées pour les décomposer , & les mêmes assez délayées , pour ne faire que les liquéfier.

J'ai donc pris du sel marin sur lequel j'ai versé de l'huile de vitriol : la chaleur a été tellement considérable , qu'à peine pouvoit-on toucher le thermometre ; les vapeurs blanches qui s'exhaloient en annonçoient trop bien la décomposition. Sur la même dose de sel , j'ai versé égale quantité d'huile de vitriol , mais étendue au préalable dans six parties d'eau , & suffisamment reposée pour dissiper la chaleur qui naît de ce dernier mélange. A peine mon esprit de vitriol eût-il touché le sel marin , que les thermometres baissèrent de

plusieurs lignes. J'ai fait la même expérience sur le nitre & le sel ammoniac, & j'ai toujours eu de la chaleur lorsque l'acide versé étoit concentré, & du froid lorsqu'il étoit délayé. J'ai substitué à l'huile de vitriol les acides nitreux & marin, tant concentrés que délayés, pour les verser sur les mêmes sels; & les effets ont encore été semblables. Il paroît que, dans les liqueurs délayées, l'acide n'attaquant pas les sels neutres, n'agissant pas comme menstree, puisqu'il ne les décompose pas, l'eau seule agit comme véhicule, & que le froid, dans les cas compliqués comme dans les cas les plus simples, est le résultat de la solution des sels neutres qui demeurent tels.

Pour m'en assurer davantage, j'ai fait évaporer légèrement la moitié de chacune des solutions des sels neutres faites dans les liqueurs où l'acide étoit délayé; je leur ai donné tout le loisir de se cristalliser; ce qu'elles ont fait, en me donnant le même sel, chacune avec des variétés qui me conduiroient trop au-delà de ce que je me propose, si j'entreprendois de les détailler. Mais l'autre moitié que j'ai fait évaporer au point de rendre aux acides toute leur concentration; celles-là m'ont à l'instant donné les phénomènes d'une décomposition; le sel neutre a perdu son acide, & sa base a fait, avec l'acide concentré, un nouveau sel.

Tout ceci peut servir à interpréter la différence que M. Geofroy a établie entre les dissolutions & les fermentations froides. Celles-ci, ou du moins les exemples qu'il en a donné, étant dans le cas que nous venons d'établir, c'est-à-dire, des liqueurs acides délayées, versées sur des sels neutres.

Après avoir établi que le froid n'a lieu dans les solutions que lorsque les sels neutres sont liquéfiés & non décomposés, je vais rechercher la cause immédiate de ce froid.

Elle a beaucoup occupé les Physiciens & les Chymistes; M. Geofroy (1) croyoit qu'il y avoit une distribution de parties chaudes sur le sel moins chaud, d'où naissoit le froid. Messieurs Muschenbroch (2) & Amontons ont voulu calculer la somme de parties ignées qui se distribuoient entre deux corps, & rappeler ce froid aux loix du mouvement communiqué. Le Pere Beccaria (3) a cru devoir l'attribuer à l'air élastique. M. Eller imagina que l'eau n'agissoit qu'à l'aide du feu, & que le feu se distribuant faisoit ce froid. M. Lomonosow ayant voulu établir un mouvement verti-

(1) Mém. de l'Ac. 1700.

(2) Inst. de Physique.

(3) Inst. de Bologne.

cillaire pour cause de la chaleur, donne pour cause du froid la cessation de ce mouvement (1). Les observations de Messieurs de Mairan, Richmann, Cullen & autres, ont montré un froid produit par l'évaporation des fluides, & d'autant plus intense, que les liquides sont plus évaporables, naturellement ou artificiellement. Enfin le Pere Monestier (2) a attribué le froid à l'échappement d'un sel volatil contenu dans les sels neutres.

Il n'est presque plus possible de douter que, sans avoir recours aux molécules frigorifiques qu'on a si justement reléguées parmi les êtres de raison, ni à l'influence d'un sel nitreux, qu'on a regardé avec raison comme une petition de froid; il n'est plus, dis-je, possible de douter que le froid ne doive son existence à une sorte de mouvement différent, dans tous les cas, de celui qui accompagne ou peut-être produit la chaleur. Voici quelques expériences qui éclairciront cette matiere, en développant les circonstances nécessaires pour la production du froid.

Il paroît que plus les sels sont avides d'eau,

(1) Comment. Pétr. Tom. I.

(2) Discours couronné par l'Acad. de Bordeaux.

& plus le froid se fait sentir vivement dans leur solution.

J'ai , pour m'en convaincre , pris quatre onces de sel ammoniac sublimé , lequel est , comme on le sçait , privé de toute humidité nue ; j'ai versé dessus , avec les précautions que j'ai déjà décrites , quatre onces d'eau : en deux minutes j'avois déjà plus de trois degrés de froid , & en six minutes j'en eus huit.

J'ai fait la même expérience avec du sel ammoniac crySTALLISÉ ; celui-ci tient environ un dixieme de son poids d'eau de crySTALLISATION ; en quatre minutes j'eus à peine deux degrés , & dans les huit minutes je n'en avois que sept.

J'ai préféré cette espece de comparaison à celle que j'aurois pu faire entre des sels de différente nature ; j'ai successivement traité de la même maniere du sel marin humide , le même bien séché , & le même encore décrépité ; j'ai eu le froid plus vif & plus prompt dans ce dernier cas , moins avec le second , & beaucoup moins avec le premier.

Du sel de Glaubert en crySTaux , & d'autre effleuri , soumis aux mêmes épreuves , la différence du froid a été très-considérable. Enforte que le sel de Glaubert effleuri l'a fait naître presque aussi promptement que le sel ammoniac sublimé.

J'ai fait plus, j'ai décanté la solution ; & mes vases contenant encore du sel non liquéfié, mais humide, j'y ai promptement versé de nouvelle eau qui les a bien achevé de fondre, mais sans produire de nouveau froid, au moins sensiblement. Le froid ne tient donc pas, comme on le pourroit croire, privativement à la solubilité des sels, mais à la force avec laquelle l'eau s'introduit dans les molécules salines, lors du premier moment de contact, parce qu'une fois pénétrés par l'eau, ces sels achevent bien de s'y liquéfier, mais ne produisent plus de froid, puisque ceux d'entr'eux qui sont plus avides d'eau produisent un froid plus sensible.

J'ai fait cette même expérience d'une autre manière; je me suis préparé quatre vases garnis chacun d'une égale quantité du même sel; j'ai plongé mon thermometre dans le premier, puis j'y ai versé de l'eau; à l'instant où le froid produit a cessé d'augmenter, j'ai retiré le thermometre, l'ai plongé dans le second vase, puis y ai versé de l'eau. Le froid s'est accru de nouveau; j'ai répété la même manœuvre sur les deux autres, & à chaque fois le nouveau froid se faisoit appercevoir par son augmentation; ce qui prouve incontestablement qu'il est dû au mouvement par lequel l'eau s'infine dans ces sels, & non pas à la solubilité de ces sels dans l'eau.

De ces premières expériences, je conclusois que l'espece de mouvement nécessaire pour produire le froid, écartant de leur centre ou de leur masse commune les molécules aqueuses qui s'y insinuent, ce mouvement pouvoit & devoit exciter pareillement du froid dans l'instant où les liquides montent dans les tubes capillaires, ou lorsque l'eau s'insinue à travers un monceau de sable, par exemple, puisqu'il y a pareillement alors un écartement, une divergeance, une forte de mouvement centrifuge.

Je me suis donc procuré un sable bien uni, bien netoyé, sur-tout le moins chargé de substances calcaires, bien sec; j'y ai placé mes thermometres; & la température prise, j'y ai versé peu d'eau, qui ne tarda pas à s'épancher par-tout le monceau, & à en mouiller toutes les parties; mais les thermometres resterent tranquilles. Peut-être, avec un fort desir de les voir baisser, aurois-je pris pour un signe de froid la très-légere oscillation qu'ils éprouverent, & qui fut presque momentannée; mais je n'ai jamais desiré de voir que ce qui est. Je déclare donc qu'il n'y a eu aucune marque sensible de froid. Je ne fus pas plus heureux dans l'épreuve que je fis sur les tuyaux capillaires; & malgré le défaut de succès, je crois devoir décrire le moyen que j'employai

pour faire l'épreuve. Entre deux rondelles de cuir, j'assujettis un thermometre dont la boule étoit cylindrique; de manière que la distance entre ces deux rondelles étoit déterminée par la longueur de ce cylindre. Je fis passer dans ces deux rondelles une vingtaine de tubes capillaires qui entouroient le cylindre le plus près possible; je les présentai à la surface de l'eau, qui monta bien dans les tubes; mais sans que le thermometre indiquât le plus léger degré de froid.

Je conjecturai que si l'intromission d'eau dans les sels concouroit à la production du froid, elle n'en étoit pas l'unique cause. Seroit-ce, comme l'a pensé le Pere Monestier, un sel volatil qui s'échappe des sels? Puisqu'on les retrouve tels qu'on les a employés; qu'une fois recrySTALLISÉS, ils peuvent, en étant liquéfiés de nouveau dans l'eau, y exciter du froid, il y a grande apparence que ce sel volatil n'existe pas, & n'est par conséquent pas la seconde cause productrice du froid.

Je soupçonne qu'elle réside dans la cessation de résistance que fait le sel à l'impulsion de l'eau; & de fait, plus les sels répugnent à recevoir l'eau, moins il y a de froid. C'est ainsi que la crème de tartre, le sel de lait, le sel sédatif, m'ont à peine donné un demi-degré de froid en huit minutes; tandis que dans le même espace de tems le sel

ammoniac en donnoit quinze fois davantage.

Pour m'assurer de cette seconde vérité, j'ai essayé de rendre ces sels plus faciles à être pénétrés par l'eau, & alors j'ai eu plus de froid; & ne pouvant toucher à ces sels sans les altérer, j'ai cherché à donner plus d'activité à l'eau. On sçait que la présence d'un acide peut lui donner cette activité, & qu'elle sera même plus considérable, si l'acide lui-même est plus expansible. C'est dans cette idée que m'étant préparé, d'une part, un esprit de vitriol phlegmatique, dont l'acide est naturellement très-fixe; & de l'autre, une eau forte faite avec de l'eau & de l'esprit de nitre fumant, que cet effet seul démontre être des plus dilatables; je versai de l'un & de l'autre sur des doses égales des sels ci-dessus, & même de nitre & de sel ammoniac. Dans tous les cas, les sels furent résolus beaucoup plus promptement que par l'eau pure; le froid fut plus considérable, & les phénomènes produits par l'eau forte bien plus énergiques encore que ceux produits par l'esprit de vitriol.

On m'a objecté que l'acide nitreux échauffoit lorsqu'il étoit concentré: je fis l'expérience en pleine Académie, & il fut prouvé que l'acide nitreux n'échauffoit les sels que lorsqu'il les décomposoit; mais que tant qu'il est trop délayé pour

réagir sur ces corps il naît du froid , parce qu'alors ils sont dissouts par le flegme acidule & non décomposés par l'acide.

Puisque l'action de liquéfier les corps , & non de les décomposer , est annoncée par le froid qui résulte de cette action ; lorsque le mercure liquéfie les métaux en s'y amalgamant , il doit en résulter du froid ; & s'il ne les rend que pulvérulents , il n'y aura pas de froid.

J'ai enveloppé de feuilles d'étain à l'usage des Metteurs au tain , une boule de thermometre ; je l'ai enfoncé dans du mercure ; l'étain est devenu à-peu-près coulant , & la liqueur du thermometre a légèrement baissé.

J'ai placé le même thermometre dans un amalgame de bismuth , j'ai ajouté un autre amalgame de plomb : en remuant le tout , ces deux masses pulvérulentes sont devenues fluides , & le thermometre a baissé considérablement. Personne n'ignore que , dans les amalgames , le métal n'est rien moins que décomposé. Ces amalgames sont donc une véritable solution ?

L'action des véhicules sera donc toujours reconnoissable aux phénomènes que je viens de décrire , & facile à distinguer de celles des menstrues , ce que je voulois démontrer.

TROISIEME DISSERTATION

Sur un Sel neutre crystallisé , formé uniquement de deux acides.

LA dénomination du sel neutre a de tout tems été donnée à des concrétions salines , régulières & crystallisables , formées par le concours de deux substances , dont l'une est évidemment acide , & l'autre est ou saline de la nature des alkalis , ou terrestre , ou enfin métallique. On connoît cette dernière sous le nom de *base* , & personne ne s'est douté jusqu'à présent que cette base pût être aussi un acide.

Si l'on pensoit autrefois que , pour mériter d'être appelé neutre , il falloit qu'un sel eût une saveur salée , n'eût excès ni d'acide , ni de base , & par conséquent n'altérât point la couleur bleue des végétaux. Les observations du célèbre Neumann (1) ont bien détrompé les Chymistes mo-

(1) Miscel. Ber. t. 4 , p. 310.

dernes ; & M. Rouelle a mis hors de doute l'existence des sels neutres avec excès d'acides , malgré les chicannes puériles d'un homme qui sembloit avoir mis toute sa prétention à la célébrité dans son acharnement à contredire ce Chymiste , parce qu'alors il étoit le plus en vogue. Les expériences dont je vais exposer le détail ajouteront peut-être à la théorie de notre Chymiste , en montrant la possibilité d'un sel très-neutre , dans la composition duquel il n'entre absolument que deux acides.

On trouve dans le second volume des Opuscules chymiques de M. Margraff , page 413 & suiv. § 21 de la 25^e. Dissertation , qui prouve , contre l'opinion de Pott , que la base du sel marin est un alkali , & non une terre alkaline : on trouve , dis-je , les détails d'un procédé séduisant pour obtenir un alkali fixe végétal par la voie humide ; au lieu de l'ignition qui est l'unique moyen connu des Chymistes.

Ce procédé consiste d'abord à saturer de la crème de tartre avec de la craie , pour obtenir l'espece de sel végétal à base terreuse ; on se dispense de rapprocher la liqueur pour la faire crySTALLISER ; on verse sur cette liqueur de l'acide nitreux ; il se fait un dépôt. Lorsqu'il ne s'en fait plus , on filtre , & par une légère évaporation , on se procure

un sel aiguillé que M. Margraff dit être un vrai nitre, aussi parfait que le nitre ordinaire ; mais il n'ose décider si cet alkali qu'il croit servir de base à ce nitre, est extrait du tartre, ou s'il en est un produit : il ajoute que si l'on substitue tout autre acide à celui du nitre, on aura tout autant de sels neutres différents. Tel est le précis du paragraphe que je viens de citer ; & c'est en vérifiant le procédé qui y est décrit que j'ai observé le sel singulier qui fait l'objet principal de mon Mémoire.

Je me procurai donc une liqueur végétale à base terreuse, en faisant bouillir de l'eau dans laquelle j'avois mis une proportion suffisante de crème de tartre en poudre. Tandis que la liqueur bouilloit, j'y jettai de la craie aussi en poudre, de celle qu'on vend en petits magdaléons, sous le nom de blanc d'Espagne. Quand l'effervescence, qui étoit considérable, fut apaisée, je filtrai la liqueur, & trouvai qu'il y avoit plus de moitié de la craie, qui n'étoit pas entré en combinaison avec ma crème de tartre. Quoi qu'il en soit, la liqueur filtrée étoit chargée du sel neutre résultant de cette combinaison.

Sur une portion de cette liqueur, je versai de l'acide nitreux, il se fit un très-léger mouvement

d'effervescence; & la liqueur s'étant troublée; déposa un sédiment fort abondant; je filtrai de nouveau, j'évaporai, & j'eus des cristaux en aiguilles longues, fusants sur les charbons; en un mot, un vrai nitre en apparence.

Je ne doutois plus qu'en versant l'acide vitriolique sur maliqueur, je n'obtinsse du tartre vitriolé, & qu'en employant l'acide marin, il ne se formât un sel fébrifuge de Silvius; mais je fus bientôt détrompé, & je ne retirai de mes essais que des liqueurs incristallisables, ou du moins dont les cristaux tomboient en déliquescence en très-peu de temps: les formes irrégulières & peu ressemblantes entre elles ne permettoient pas de les appeller tartre vitriolé ni sel de Silvius, quoique pour n'y être pas trompé, je les examinasse au microscope, & en mettant à côté d'eux de ces sels bien cristallisés pour les comparer.

Malgré toutes ces précautions, ma première idée fut de soupçonner, soit de ma part, soit de celle des matériaux, quelque cause d'erreur. Je redoublai d'attentions, en réitérant tout ce que je viens de dire, & je ne fus pas plus heureux à rencontrer les résultats annoncés par M. Margraf. L'honneur que j'ai, comme son confrère, d'être en correspondance avec ce Sçavant, m'enhardit

à lui faire part de mes mauvais succès & de mes doutes; car enfin, quand on s'égare, ce n'est pas constamment de la même manière, & il est bien permis de soupçonner, en pareille circonstance, qu'on n'est pas dans l'erreur.

Pour me convaincre, M. Margraf m'envoya du tartre vitriolé, qu'il avoit fait en décomposant son nitre artificiel par l'acide vitriolique; preuve sans réplique, croyoit-il, que son nitre avoit la base alkaline en question.

Je ne me rendis pas; & M. Spielmann, autre confrère, qui m'honore aussi de sa correspondance, me fit part d'un nouveau paradoxe de notre ami commun: paradoxe qui confirmoit ce que j'ai dit, il n'y a qu'un instant, de l'indécision où restoit M. Margraf, sur l'origine de son alkali: » il prétend, me mande M. Spielmann, » qu'il existe dans les végétaux un alkali naturel ». Comment le prouver? Je serois encore à m'en douter, s'il n'étoit venu à Paris un jeune homme qui avoit étudié sous M. Margraf, & que ce respectable confrère me recommandoit. Voici comment il prétend prouver son paradoxe.

En dissolvant de la crème de tartre dans l'acide nitreux, on obtient un vrai nitre; par conséquent

la crème de tartre tient un alkali naturel que saisit l'acide nitreux.

On présume assez que je ne manquai pas de m'assurer du fait ; c'est là ce qui a donné lieu à toutes les expériences suivantes.

J'ai mis quatre onces de crème de tartre , & quatre onces d'eau-forte , dans un petit matras ; il s'est élevé très-peu de bulles , & la liqueur est devenue très-froide : ayant posé le matras sur un bain de sable légèrement échauffé , le total devint fluide en très-peu de tems ; je filtrai & fis évaporer ; j'obtins du soir au lendemain des crys-taux groupés précisément comme ceux du nitre , aiguillés comme lui , détonnant sur les charbons , & ayant une saveur fraîche & pas trop acide. La quantité de ces crys-taux faisoit tout au plus le quart de la crème de tartre employée.

J'observai que ces crys-taux une fois séparés , le liquide avoit une consistance épaisse , à-peu-près comme feroit un syrop bien cuit , & une couleur citrine très-agréable à la vûe.

Je procédai à l'évaporation ultérieure de ce qui me restoit de liquide. Quoiqu'il eût diminué de près de moitié de son volume par cette seconde évaporation ; cependant il se passa plus de

Huit jours avant qu'il fournît de nouveaux cristaux. Ceux-ci n'avoient même aucune forme régulière ; ils eurent beaucoup de peine à se séparer de leur eau mere ; & à quelques aiguilles près , on les eût pris pour de la crème de tartre recristallisée ; ils avoient une saveur légèrement acide , & brûloient sur les charbons en se gonflant & laissant échapper de tems en tems quelques fumées d'acide du nitre qui se décomposoit. En voulant procéder à l'évaporation du reste , je remarquai que , quelque douce que fût la chaleur , la liqueur se remplissoit de bulles : enfin elle se gonfla précisément comme fait l'alun qu'on déflegme , pour en préparer ce que l'on nomme improprement alun calciné. Cette masse raréfiée étoit à la surface d'une blancheur éblouissante , mais l'intérieur en étoit roux & sentoit le tartre brûlé.

Mettant de côté les observations accessoires , il résulte de ce que je viens d'exposer que la crème de tartre est singulièrement soluble dans l'acide nitreux ; que de cette solution naît une espèce de sel neutre que M. Margraf croit être un vrai nitre ; que ces premiers cristaux une fois obtenus , il se forme une seconde espèce de sel neutre qui ne ressemble pas au premier , & qui n'est pas non plus de la crème de tartre pure. Ces trois con

séquences m'ont fourni l'occasion de plusieurs expériences qui vont être développées dans la suite de ce Mémoire.

Solubilité de la Crème de tartre dans l'acide nitreux.

Si M. Lefevre a consigné dans les Mémoires de l'Académie (1) que le borax aide la solubilité de la crème de tartre dans l'eau, au point que l'un & l'autre exigent une proportion six fois moindre que celle qui est nécessaire pour les dissoudre séparément; on ne trouve dans aucun Auteur Chymiste que je sçache, aucun fait qui multiplie les exemples de pareille solubilité. Quelques-uns, tels que Zimmerman, disent bien que les liqueurs acides dissolvant la crème de tartre, il en résulte un sel plus acide; mais les phénomènes de cette solution paroissent leur être échappés.

Je dis que c'est une solution & non pas une dissolution, & cette différence est essentielle à observer, tant par le Chymiste que par le Physicien; je dis donc que la crème de tartre se résout dans l'eau-forte comme le sucre dans l'eau; & pour le prouver, voici ce que j'ai fait. A l'eau-forte ordinaire

(1) Ann. 1728, p. 38.

j'ai substitué l'acide nitreux fumant de Glaubert; alors j'ai eu une chaleur sensible, un mouvement d'effervescence; la crème de tartre s'est gonflée dans le liquide; elle y montoit & descendoit par pelotons, & la matière a déposé beaucoup de sédiment. Je n'ai jamais pu parvenir à faire cristalliser ce mélange, il a, tout au plus, au bout d'un mois, déposé quelques grains isolés. Voilà sans contredit une dissolution marquée; mais il n'en est pas de même de la manière dont se comporte notre crème de tartre dans l'eau forte. Il ne se fait aucune effervescence; la liqueur prend une intensité de froid singulière; & cette intensité est même mesurable par la vivacité avec laquelle s'opère la solution. En effet, j'ai dissout partie égale de crème de tartre & d'eau-forte; d'autre part, une partie de crème de tartre dans deux parties d'eau-forte; & d'une autre part encore, deux parties de crème de tartre dans une partie d'eau-forte. Le thermomètre, plongé successivement dans ces liquides, m'a indiqué plus de froid dans ce dernier cas, moins dans le second, & moins encore dans le dernier; mais toutes les fois que j'ai employé l'acide nitreux fumant en quelque proportion que ce fût, j'ai toujours vu le mercure du thermomètre remonter de plusieurs degrés.

On observera que je le plongeais dans l'eau

avant de verser la crème de tartre , afin de m'instruire de sa température naturelle.

Il paroît assez naturel d'imaginer que le thermometre auroit dû baisser davantage dans l'expérience où j'ai mis deux parties d'eau-forte contre une de crème de tartre ; mais je crois que la véritable cause de l'effet contraire vient de ce que , dans cette expérience , une portion du fluide en tant que fluide , n'est pas actuellement occupé à dissoudre la crème de tartre : au lieu que lorsqu'il n'y a qu'une partie d'eau-forte contre deux de crème de tartre , toutes les molécules du fluide sont employées ; & ce n'est pas l'unique circonstance où j'ai sensiblement apperçu que le froid étoit le résultat d'un mouvement particulier dont il suit l'intensité , pour être lui-même plus ou moins violent. Voyez la seconde Dissertation de ce volume , & celle où je traiterai des affinités.

L'observation constante du phénomène du froid , que j'ai remarqué dans tous les cas où il y a évidemment solution , & celle du chaud dans tous ceux où il y a dissolution , m'ont paru mériter d'en faire les deux signes distinctifs de ces deux opérations chymiques. On sçait que d'ailleurs leurs résultats concourent à les caractériser ; lorsqu'il y a dissolution , il en résulte un nouveau corps ; dans les cas de solution pure , on retrouve le corps , dissout sans altération.

Je viens de dire solution pure ; car toutes les fois que le fluide où s'opere la solution est composé, rien n'est plus ordinaire que de voir le corps dissout se sentir de la présence des hétérogénéités du fluide. On me permettra de fixer mon idée par un exemple. Qu'on verse de l'acide vitriolique sur une lessive alkaline marine, il y a chaleur, effervescence, dissolution, & il en résulte un nouveau corps ; le sel de Glaubert, surtout un peu effleuri, jetté dans de l'eau, y excite du froid, point d'effervescence, & le liquide évaporé rend du sel de Glaubert comme auparavant ; c'est une solution pure. Si cette solution s'opere dans l'eau forte, on a les mêmes phénomènes ; mais une portion de l'acide nitreux s'unit à la base alkaline, & forme un nitre quadrangulaire ; c'est une solution impure. La preuve, c'est qu'en rapprochant de plus en plus le liquide, l'acide vitriolique devient assez concentré pour réagir sur ce dernier, & le chasser de nouveau. Concluons que la crème de tartre se mêle à l'eau forte par un mouvement de solution, & de solution faite dans un véhicule composé.

Nous venons de voir que cette solution étoit possible à différentes doses, & que même demi-partie d'eau forte suffisoit pour opérer la solution d'une partie de crème de tartre ; mais qu'il y

avoit dissolution quand on employoit l'acide nitreux concentré. Quelle est l'action des autres acides sur la crème de tartre, relativement à sa solubilité ? Cette question se présente si naturellement, que je me serois reproché de ne m'être pas mis en état d'y répondre.

J'ai négligé de traiter la crème de tartre avec les acides vitriolique & marin concentrés ; l'effet de celui de nitre me suffisoit ; & d'ailleurs on trouve dans le Recueil des Œuvres de M. Pott (1), une dissertation sur le tartre mêlé avec l'huile de vitriol, où est rassemblé tout ce qu'on pourroit désirer à ce sujet. J'ai pris quatre onces d'esprit de vitriol ; & deux onces de crème de tartre en solution ; après un léger degré de froid, il est resté demi-once de crème non dissoute. L'esprit de vitriol n'a donc pas, pour l'effet que je discute, autant d'énergie que l'acide nitreux. Je ne dirai rien ici des cristaux que j'ai obtenus ; je n'examine que le plus ou moins de solubilité.

J'ai pareillement pris quatre onces d'esprit de sel & deux onces de crème de tartre ; le froid a été plus sensible, & il s'est dissout les trois quarts de la crème de tartre.

Le vinaigre distillé, employé dans les mêmes

(1) Diff. de Pott, t. 3, p. 159.

poids & proportions, a dissout à peine un gros de crème de tartre.

Si l'on compare ces effets avec ceux de l'eau-forte dont une partie a suffi pour dissoudre entièrement le double des vapeurs de crème de tartre, il restera pour constant que la solubilité de la crème de tartre dans les acides en général, est considérablement plus abondante & prompte que dans l'eau, & que, de tous les acides, celui de vinaigre en dissout le moins, & celui de nitre en dissout le plus. Je passe à l'examen du premier sel résultant de l'évaporation de cette solution.

Examen du Sel neutre qui résulte de la solution de la Crème de tartre dans l'eau-forte.

J'ai dit plus haut que la solution de quatre onces de crème de tartre, faite dans quatre onces d'eau-forte, filtrée, puis évaporée, m'avoit donné des crystaux aiguillés, détonnants sur les charbons, groupés comme le nitre, & j'avois dit précédemment que pour prouver que ces crystaux étoient un vrai nitre à base alkaline, M. Margraf les décomposoit avec l'huile de vitriol; & obtenoit de cette décomposition un tartre vitriolé. C'est la discussion de tous ces faits qui doit m'occuper dans ce paragraphe.

L'existence des crystaux en question n'est point

douteuse ; mais ces cristaux sont-ils un vrai nitre ? Il me semble d'abord qu'ils en diffèrent un peu par la configuration ; ceux du nitre , quoiqu'en aiguilles , sont mates & exagones , dont chaque face a son extrémité tranchée à angle plat , & dont les tranches se réunissent ; & lorsqu'ils fusent , ils ne se gonflent pas , & laissent une masse blanche , quelquefois verdâtre , d'une saveur caustique connue sous le nom d'alkali du nitre ; enfin leur saveur fraîche n'est suivie d'aucun goût acide.

Il ne faut que comparer nos cristaux pour voir qu'ils demeurent transparens , & plutôt en colonnes quarrées qu'exagones ; qu'ils ont une de leurs extrémités taillées net en biseau , que leur saveur fraîche est accompagnée d'une acidité très-sensible ; & qu'enfin , lorsqu'on les jette sur les charbons , ils fusent bien , mais se gonflent & se changent en une masse noire , spongieuse , assez semblable au flux noir ; tous phénomènes qui n'annoncent pas la présence d'un pur alkali. Si donc M. Margraf , en décomposant son nitre artificiel par l'huile de vitriol , a obtenu du tartre vitriolé , il y a grande apparence que la calcination qu'il faut donner pour chasser l'acide nitreux , a alkalisé la crème de tartre , & que par conséquent il a formé par cette calcination un alkali qui n'existoit pas dans

son nitre ; du moins est-ce ainsi que ce sont passées les choses, quand j'ai exécuté son procédé ; la crème de tartre se brûle & reste noire, jusqu'à ce qu'on la calcine ; alors, en faisant la lessive de cette masse calcinée, on obtient du tartre vitriolé. Achéons de prouver qu'outre l'acide nitreux, ce sel a de la crème de tartre toute pure, pour seconde partie constituante, ou, si l'on veut, pour base.

Si on dissout de ce sel dans l'eau, ou si on verse la liqueur syrupeuse qui reste après la cristallisation, on voit plus ou moins promptement se former un dépôt qui s'attache aux parois du vaisseau où se fait l'expérience ; l'eau de la dissolution est acide, corrode le fer & l'argent, on la décante ; le dépôt bien séché se trouve avoir la saveur de la crème de tartre, & sa difficulté à se dissoudre de nouveau dans l'eau.

J'ai pris ce dépôt, & l'ayant dissout dans de l'eau bouillante, j'y ai versé de l'alkali de la soude, jusqu'à saturation parfaite ; j'ai préféré cet alkali, parce que le sel de seignette qui devoit en résulter, a des cristaux plus caractérisés que le sel végétal que j'aurois obtenu en prenant l'alkali de tartre. La liqueur filtrée & évaporée m'a donné abondamment des cristaux en tombeaux en tous points pareils à ceux du sel de seignette. La base

de notre sel n'est donc pas un alkali végétal naturel ; mais de la crème de tartre que cette combinaison n'a point décomposé.

Si , en effet , l'acide nitreux eût enlevé de la crème de tartre l'alkali naturel qu'on y suppose , il auroit fallu que la portion de crème de tartre , dégagée de son alkali , ou demeurât fluide , ou enfin s'annonçât par quelque changement. Il est bien vrai que la crème de tartre demeure fluide dans la liqueur restante ; mais en l'étendant dans l'eau , l'acide nitreux , à l'aide duquel elle étoit fluide , s'y délayant , la crème de tartre reprend tous ses caractères , & par conséquent n'a rien perdu. J'ai consigné d'autres preuves de ceci dans ma Description de l'Art du Distillateur d'eaux-fortes , à l'article *Sel de Seigrette* , seconde section de la troisième partie.

Le résultat de l'évaporation ultérieure de cette liqueur étoit bien capable de mettre en défaut sur la nature de cette base : les cristaux qu'on obtient en second lieu étant exposés sur des papiers , ils s'y imbiboient successivement au point de disparaître entièrement ; mais ces papiers brûlés répandoient l'odeur de crème de tartre qui brûle , & n'annonçoient d'autre changement dans cette crème de tartre , que d'être , à l'aide d'un acide nitreux , tout-à-fait déliquescence. J'ai observé le

même phénomène en laissant ces mêmes crystaux dans la capsule où ils s'étoient formé. Au bout de huit jours , ils étoient réduits en liqueur ; mais cette liqueur noyée dans l'eau déposé cette même crème de tartre sous forme concrete ; ce qui prouve bien que ce phénomène n'est qu'un accident , & non pas le signe de quelque altération sensible : ajoutez qu'au bout d'un certain tems cette liqueur elle-même dépose sa crème de tartre.

Pour compléter ce que j'ai à dire sur ce nouveau sel , j'ai essayé si la crème de tartre qu'on en précipite étoit encore soluble dans l'eau-forte , & quels phénomènes elle présenteroit ; j'ai donc versé sur une portion de la crème de tartre ainsi précipitée , un peu d'eau-forte , & dans l'instant elle a été dissoute sans aucune effervescence , ni chaleur. C'est ainsi que se comportent tous les corps précipités de leur dissolvant naturel qu'on dissout de nouveau dans une autre menstree. La liqueur n'a plus été précipitable par l'eau , ni susceptible de crySTALLISATION ; mais du papier en étant imbibé , puis brûlé , la crème de tartre s'est fait appercevoir par l'odeur qu'elle répandoit en brûlant. La différence ne vient donc ici , comme je l'ai insinué plus haut , que d'un peu d'acide nitreux , qui demeure uni avec cette crème de

tartre , sans que pour cela sa nature soit essentiellement altérée. Tout ceci met dans la plus grande évidence les parties constituantes du sel neutre dont est question ; c'est de la crème de tartre entière & non décomposée , qui sert de base , & l'acide nitreux qui , s'y unissant , procure la configuration de notre sel ; ce sel est en cristaux dont la forme est régulière & constante ; c'est par conséquent un sel neutre composé de deux acides ; & c'est ce que j'avois à démontrer.

Je persiste dans la dénomination de sel neutre que je donne au sel , malgré la réformation qu'on m'a indiqué. On vouloit que je l'appellasse un sel concret acide , formé de deux acides , ou acide nitreux cristallisé. J'ai préféré ma précision à des définitions qui n'y ajoutent rien ; & puisque mon sel a une configuration particulière , je soutiens qu'il est dans la classe des sels neutres. Il est vrai que d'après les notions reçues , il n'y a de sels neutres que ceux qui résultent d'une combinaison ; au lieu que le nôtre ne porte avec lui d'autre caractère que celui d'une juxtaposition résultante de la solution faite dans un véhicule chargé d'acide , puisque l'eau seule suffit pour en séparer les parties constituantes , ce qui n'arrive sensiblement à aucun sel neutre connu. Nous verrons cependant incessamment quels sont les sels

avec

avec lesquels ce phénomène lui est commun ; & j'observe que dans aucun sel neutre les parties constituantes n'en sont altérées ; elles sont plus ou moins difficiles à séparer ; ainsi le nôtre sera le plus aisé, & le tartre vitriolé le plus difficile à décomposer.

Quoique je m'attendisse bien que les autres acides délayés ne me fourniroient pas plus de sel neutre à base alkaline que ne l'avoit fait l'acide nitreux, j'ai cependant examiné quels sels ils m'offriroient ; & voici en peu de mots ce que j'ai observé. L'acide vitriolique n'a donné que des petits cristaux informes ; l'acide marin des group-pes pulvérulens d'abord , mais singulièrement cristallisés ; & l'acide du vinaigre , des aiguilles un peu longues. Comme les cristaux ne ressembloient en rien à ce qu'ils auroient dû être , suivant l'hypothèse de M. Margraf ; je m'en suis tenu à ce premier examen , qui semble cependant annoncer qu'il pourroit y avoir autant de sels neutres à double acide qu'il y auroit de solutions possibles de crème de tartre dans les différens acides , mais sans faire aucune recherche ultérieure. Je passe à la description du dernier sel neutre que donne notre solution.

*Second Sel neutre produit de la solution de la
Crème de tartre par l'eau-forte.*

Si dans le cours du paragraphe précédent, j'ai simplement appelé crème de tartre la matière saline que j'ai précipitée, tant des premiers cristaux que de la liqueur restante, soit évaporée, soit en nature, c'est qu'en effet j'avois pris d'abord ces précipités pour tels; c'est qu'ils m'avoient fourni du sel de Seignette en les saturant d'alkali de soude; c'est qu'ils se gonfloient, & répandoient en brûlant une odeur de tartre qui s'analyse; c'est qu'enfin j'ai laissé subsister ce mot pour éviter toute confusion, & que mon principal but étant de prouver qu'il n'y a pas d'alkali naturel extrait dans le sel nitreux de M. Margraf, mais bien la crème de tartre en substance, il importoit peu pour cet objet qu'elle fût pure ou mêlée, pourvu que je l'y trouvasse, & qu'elle y fût reconnoissable.

Lorsque j'évaporois ma liqueur saline dans des vaisseaux ouverts, j'avois bien apperçu que les vapeurs étoient nitreuses; je m'en convainquis en distillant une portion de cette liqueur dans une cornue de verre au bain de sable, & par un feu gradué; je me proposois, pour peu que ma crème de tartre fût décomposée, ou débarrassée de l'al-

alkali qu'on y supposoit , d'avoir un produit où cet acide , devenu libre , se manifesteroit ; & si le contraire arrivoit , j'acquerois une nouvelle preuve que la crème de tartre ne contient pas d'alkali. A quelques gouttes de phlegme à-peu-près insipide , succéderent des vapeurs rouges ; & la liqueur qui découloit étoit de pure eau-forte , sans aucun mélange d'autre acide , ce que m'ont évidemment montré l'impression qu'elle a faite sur l'argent , & la dissolution d'argent qui n'en a rien précipité. Mais à peine la matiere fût-elle un peu épaissie , que presque en un clin d'œil elle gonfla de maniere à sortir impétueusement par le col de la cornue , que j'avois cependant choisie vaste & haute ; elle se durcit sur le champ , & étoit spongieuse , friable , blanche au-dehors , rousse dans l'intérieur , & sentant un peu le tartre brûlé ; en refroidissant elles'amollissoit , de maniere à pouvoir être roulée entre les doigts , & elle avoit une saveur acide ; je versai de l'eau froide sur cette masse , que j'avois recueillie dans une capsule : elle fut affaissée & dissoute en un moment ; l'eau étoit acide au point de faire effervescence en tombant à terre : en la décantant , je trouvai au fond un sel matre , crySTALLISÉ uniformément , qui se dissolvoit difficilement dans l'eau , mais très-aisément dans l'eau-forte. Il a

une faveur singulière ; il n'est pas possible , au simple coup d'œil , de le confondre avec la crème de tartre ; & cependant , si on le brûle , il se gonfle , donne quelques traces d'acide nitreux , mais qui se dissipent bientôt ; il ne reste plus que l'odeur de tartre , & c'est une crème de tartre précipitée avec le moins d'acide nitreux possible. Ce dernier sel a cela de commun avec beaucoup de sels neutres résultans de la lotion des sels , avec surabondance d'acide. Tant que la surabondance est prédominante , ces sels sont déliquescents. Tel est , par exemple , la dissolution du mercure dans l'acide vitriolique. Si par le moyen de l'eau on enlève à ce sel la surabondance d'acide , il se précipite un autre sel avec le moins d'acide possible , c'est le turbith. Il se passe ici précisément la même chose , la crème de tartre tenant beaucoup d'acide , tombe avec lui en déliquium ; tant que cet acide ne lui est enlevé que par la voie de l'évaporation , il en reste toujours trop ; mais si , par la lotion , l'eau enlève sur le champ & promptement cet acide surabondant , alors la crème de tartre privée de la cause qui la rendoit déliquescente , reprend sa consistance ; mais , suivant la règle générale des précipités , elle entraîne avec elle une portion de cet acide qui , sans s'altérer au fond , lui donne la nouvelle propriété qu'elle a de

se redissoudre si promptement dans l'eau-forte ; propriété qui lui est commune avec le précipité dont j'ai parlé dans le paragraphe précédent , & où je ne vois de différence que dans la manière dont j'ai procédé pour obtenir les uns & les autres. Ce dernier sel fournit pareillement un sel de Seignette , en le saturant avec l'alkali de la soude.

Quoi qu'il en soit de mon explication , je crois avoir démontré que la crème de tartre est soluble dans une très-petite quantité d'acide , & sur-tout d'acide nitreux ; que dans cet état elle prend différens caractères qui la déguisent , mais qui ne la décomposent pas ; qu'elle est susceptible entr'autres d'une nouvelle crySTALLISATION ; qu'alors elle fait avec l'eau-forte un vrai sel neutre composé de deux acides ; que ni dans cette circonstance , ni dans celle que j'ai exposé au commencement de ce Mémoire , il n'y a eu ni formation , ni extraction d'alkali végétal , & que si l'existence des sels neutres avec surabondance d'acide , & de ceux avec le moins d'acide possible , a besoin d'une preuve de plus , tout ce Mémoire l'a fourni , puisque la même crème de tartre unie en différentes proportions avec l'eau-forte , a donné , 1°. un sel neutre parfait ; 2°. un

sel neutre déliquescent; 3°. un sel neutre où l'acide nitreux est dans la moindre quantité possible, & tous trois évidemment acides, puisqu'eux leur base est elle-même un acide concret.

QUATRIEME DISSERTATION.

*Essai de décomposition de la Crème de tartre
par la voie humide.*

PENDANT long-tems il n'y a eu parmi les Chymistes aucune dissention sur la nature de la crème de tartre, tous convenoient que c'étoit un acide concret débarrassé des parties colorantes du tartre, & qu'elle fournissoit par l'analyse un phlegme plus ou moins acide, une huile empyreumatique, & notamment un charbon sensiblement alkalin. Ils s'accordoient tous à regarder comme un phénomène propre au tartre & à la crème de tartre, la production singulière d'une quantité remarquable d'alkali fixe dans les vais-

seaux fermés. Les autres substances végétales connues, ne fournissant d'alkali fixe que par leur destruction à l'air libre.

Telle étoit l'opinion crue & enseignée par tous les Chymistes, lorsque M. Margraf, Chymiste de Berlin, bien propre par ses talents supérieurs à faire époque dans l'histoire des révolutions chimiques, annonça que l'alkali fixe végétal existoit tout formé dans la crème de tartre, & que l'analyse de cette substance ne faisoit que le développer, en le débarrassant des matieres huileuses, acides & autres, auxquelles il étoit combiné dans l'état naturel.

L'expérience fondamentale sur laquelle M. Margraf appuie cette nouvelle proposition, consiste à dissoudre la crème de tartre dans l'acide minéral qu'on desire, en mettant la liqueur en état de cristalliser. On trouve, suivant ce Chymiste, des cristaux de tartre vitriolé, de nitre, ou de sel fébrifuge, suivant la nature de l'acide employé.

Dans un Mémoire que je lus à l'Académie, & dont elle a fait mention dans son volume pour l'année 1765, je démontrai que l'acide nitreux dissolvoit la totalité de la crème de tartre; qu'en cet état ces deux acides cristallisoient en aiguilles différentes de celles du nitre, en ce que leur extrémité est taillée en biseau; tandis

que celles de nitre sont à plusieurs pans. Je montrai que ce nouveau sel neutre contenoit la crème de tartre en tant qu'acide, puisqu'après l'avoir précipité de son union avec l'acide nitreux, j'en ai fait du sel de Seignette. D'où je conclus que ce n'étoit pas à cause de l'alkali végétal naturel, comme le pense M. Margraf, mais à cause de sa consistance solide, & néanmoins soluble, que l'acide appelé crème de tartre s'unissoit à l'acide appelé esprit de nitre.

J'ajoutai que je soupçonnois d'où provenoit l'erreur dans laquelle je croyois être M. Margraf. Les moyens nécessaires pour dépouiller son prétendu nitre de sa base alkaline, & la faire passer dans la combinaison d'un autre acide, sont tous violents, ont souvent besoin d'une chaleur ou forte ou longue, qui a concouru avec ces moyens à alkaliser une partie de la crème de tartre; ce qui paroitra plus sensible par la suite.

Depuis ce Mémoire, M. Rouelle le jeune en a lu plusieurs dans lesquels il prend à tâche, non-seulement de prouver que la crème de tartre tient de l'alkali naturel; mais encore que cet alkali végétal, même celui des plantes brûlées, est pareillement naturel & se rencontre dans tous les sels essentiels des plantes. Il a invoqué pour preuves principales de sa premiere proposition,

la teinture de Mars tartarisée , la liqueur restante du tartre vitriolé , si on y ajoute de l'acide vitriolique , en forme d'eau-mere , après la crySTALLISATION du tartre émétique , qui tous deux fournissent ; il ne fait que promettre les preuves de la seconde assertion.

En répétant son expérience , je dois avouer que j'ai été moins surpris de la présence de cet alkali qu'étonné de sa petite quantité ; il est bon d'exposer ici comment j'ai procédé.

Sur quatre onces de teinture de Mars tartarisée j'ai versé de l'acide vitriolique , jusqu'à ce que la liqueur fût aigrelette ; il m'a fallu deux gros & quelques grains de cet acide , qui résultoit d'une partie d'huile de vitriol étendue dans quatre pintes d'eau distillée. La liqueur filtrée , mise à évaporer dans une capsule , puis laissée refroidir , a été plusieurs jours sans donner de cristaux. Enfin j'ai trouvé de vrais cristaux de tartre vitriolé , isolés , point adhérens au verre , & comme plongés dans une matiere visqueuse & stiptique ; ces cristaux , essuyés , étoient de la plus belle eau & de la plus régulière figure ; mais à peine pesoient-ils ensemble un gros & demi. Or un pareil poids laisse à penser que la base alkaline étoit bien peu abondante. Je la suppose faire le tiers du poids des cristaux ; & certainement ma supposition est

toute à l'avantage de l'hypothese que je discute : ce sont donc trente-six grains d'alkali fixe contenus dans quatre onces de teinture de Mars. Or la teinture que j'ai employée est faite suivant le procédé de Lémery, qui fait bouillir huit onces de tartre blanc, &c. pour obtenir onze à douze onces de teinture; s'il se trouve après cette ébullition une quantité d'alkali, je suis en droit de dire, avec M. Pott, que si cet alkali est naturel, il doit être le premier à se dissoudre dans l'eau. Je puis donc penser & assurer que les quatre onces tiennent en solution tout l'alkali fixe naturel possible contenu dans deux onces & deux scrupules, ou douze cents grains de tartre; & j'en ai trouvé trente-six; ce qui fait le trente-troisième & un peu plus. Mais les mêmes opérations faites sur l'eau-mere du tartre émétique m'ont encore donné une proportion moindre d'alkali fixe, combiné avec l'acide vitriolique, puisqu'à peine sur quatre onces ai-je obtenu quatre scrupules de tartre vitriolé.

Comparons maintenant cette petite quantité avec celle d'alkali fixe que fournit la crème de tartre par la combinaison : cent livres donnent trente-une à trente-deux livres d'alkali fixe; ce qui fait un peu moins du tiers. Quelle différence entre un trente-troisième trouvé par M. Rouelle,

& près du tiers fourni par la combustion ! Ce Chymiste , instruit sans doute de la force de mon objection , a cru y répondre en avançant sans façon dans le Journal de Médecine , & dans l'Avant-Coureur , que la crème de tartre tient près du tiers de son poids en alkali fixe. Il faut attendre qu'il l'ait prouvé ; mais , en attendant , je lui demanderai pourquoi , dans toutes les combinaisons salines dont la crème de tartre est l'acide , 1°. on ne trouve pas de sel végétal ; 2°. ce sont les eaux-mères qui donnent quelques vestiges d'alkalicité ?

Il en faudra toujours revenir ou à croire que l'existence naturel de l'alkali végétal n'est pas encore évidemment démontré dans la crème de tartre , ou à penser que nonobstant une très-petite portion de cet alkali dans l'état naturel , la combustion chymique en produit , en forme une bien autre quantité d'artificiel , ainsi que l'ont vu & dit les Chymistes de tous les tems.

Mais une observation importante , & oubliée parce qu'elle n'est qu'indiquée par son Auteur , c'est ce que M. Duhamel a consigné en 1733 dans son Mémoire sur la combinaison de diverses terres avec la crème de tartre. Cet Observateur , à qui rien n'échappe , remarque que plusieurs des cristaux résultants de la combinaison de la crème

de tartre avec la craie, avoient une configuration pareille à celle du sel végétal, & que la liqueur paroissoit avoir plusieurs des caracteres de l'alkali fixe végétal. On voit que si quelqu'un a des prétentions bien fondées sur la découverte de l'alkali fixe naturel végétal, ce devroit être notre Physicien François; & que l'époque de l'observation premiere est bien plus reculée que celle où on cherche à la faire valoir comme fraîchement découverte. Je ne crois pas désobliger en ceci M. Margraf, dont je connois, respecte & veux imiter la candeur & le désintéressement.

J'ai pensé que la chose valoit la peine d'être examinée de nouveau, & que peut-être je parviendrois à découvrir l'origine ou l'existence de cet alkali végétal dans les circonstances que l'on invoque en faveur de sa qualité naturelle, si j'essayoie d'analyser la crème de tartre par une autre voie que celle usitée jusqu'aujourd'hui; c'est ce travail dont je vais rendre compte.

Premiere Expérience. J'ai mis dans un bocal une once de crème de tartre, sur laquelle j'ai versé dix onces d'eau bouillante; il s'en est dissout ce qui a pu; la liqueur refroidie, j'ai couvert le bocal d'un double papier & d'un parchemin, avec un trou d'épingle, & j'ai laissé le tout pendant trois mois sans y toucher. Au bout de ce

temps, j'ai trouvé ma liqueur notablement diminuée, & pleine d'une mucosité qui occupoit le tiers du fluide. Cette mucosité étoit un peu jaunâtre, épaisse, tenace; je l'enlevai & l'essayai avec les acides & avec les alkalis; ni les uns, ni les autres n'y firent d'effervescence ni de combinaison. J'observai seulement que l'alkali des Savonniers lui donna la propriété savonneuse, en la rendant en partie soluble dans l'esprit de vin, & en louchissant l'eau de couleur d'opale, lorsque j'y versois quelques gouttes de cette solution spiritueuse. Sa saveur étoit fade, point alkaline, ni acide; le syrop violat, ni la teinture de tournesol n'en ressentirent aucune altération dans leur couleur: j'en séchai une portion qui donna un parchemin sec, cassant & sans saveur; une partie que je brûlai exhala quelque odeur de tartre brûlé, s'enflamma vers la fin, & laissa un peu de terre si légèrement alkaline, que sa qualité m'auroit échappé, si je n'avois précipité avec la lessive une solution de sel d'Ebsom à base terreuse.

Il est fort singulier que cette mucosité épaisse, coriace, se retrouve dans le vinaigre, dans les eaux distillées simples, dans la plupart des infusions végétales un peu anciennes; qu'on la reconnoisse dans les liqueurs animales peu alkales,

comme le petit-lait, la sérosité du sang, les eaux de cornichons de cerf, de vipères, &c. & que l'analyse de ces substances muqueuses ou glutineuses se ressemble à très-peu de chose près dans toutes ces circonstances.

La liqueur qui contenoit le mucilage de la crème de tartre étoit rousse & d'une saveur aigrette. Je l'ai fait évaporer, comptant bien y trouver quelque indice de notre alkali naturel; mais les cristaux informes & peu consistants que j'ai obtenu n'étoient que des cristaux de tartre; & l'espece d'eau-mere qui me resta n'avoit aucune apparence d'alkalicité.

Sur la crème de tartre restante, & qui pesoit à-peu-près demi-once, j'ai versé de nouveau dix onces d'eau bouillante, & j'ai observé les mêmes précautions détaillées ci-devant. Au bout de quatre mois j'ai pareillement obtenu un mucilage d'une consistance semblable, & qui en tout point ne différoit du premier que parce qu'il étoit moins coloré; à peine me resta-t-il quelques grains de ma crème de tartre; & je reconnus bien aisément que ce qui en restoit étoit un dépôt terreux, & sur-tout privé de toute alkalicité.

Dans ce premier essai, j'ai, comme on voit, converti par le moyen de l'eau seule & de la digestion longue & à froid, une totalité de crème

de tartre en matiere muqueuse , dans laquelle il est entré beaucoup d'eau , comme il arrive à toute substance mucilagineuse. L'acide , en concourant à la formation , ou au changement de forme de ce mucilage , s'est combiné plus intimement ; ou si l'on veut, s'est plus exactement caché dans le mucilage ; mais il n'y a eu aucun vestige d'alkali ; & certes il se fût manifesté , au moins dans les eaux-meres ; car on ne le soupçonne pas d'être entré comme alkali dans la composition du mucilage ; il l'eût ou décomposé , ou saponifié ; je n'en ai pas plus trouvé dans l'eau rouille que j'en ai séparée , & qui , outre un peu de cette matiere muqueuse , ne contenoit qu'un peu d'acide plus développé ; plus , une très-petite quantité de crème de tartre.

Seconde Expérience. J'ai dit ; si la crème de tartre contient de l'alkali tout formé , il est sans doute trop exactement combiné avec l'acide , & ne peut se manifester en tant qu'alkali ; en soumettant cette crème de tartre à une ébullition longue avec de l'eau , assurément , ou l'alkali fixe se développera pour réagir sur la crème de tartre , & former avec elle un sel végétal , ou bien le sel végétal naturel résultant de son union , avec une portion de la crème de tartre , débarrassé par cette ébullition longue , de son associa-

tion avec le surplus de la crème de tartre , sera plus disposé à se manifester dans sa crySTALLISATION. Au moins, si je n'obtiens pas la totalité, j'en aurai une portion qui me suffira pour reconnoître l'existence de l'alkali fixe végétal naturel.

Pour rendre ma conjecture plus certaine, j'ai essayé sur du tartre vitriolé, dont j'ai mis quatre onces bouillir, avec vingt-quatre onces d'eau, dans une caffetiere d'argent; j'ai entretenu l'ébullition pendant douze heures, en ajoutant de l'eau lorsqu'il en étoit besoin. Au bout de ce tems, la liqueur évaporée & mise à crySTALLISATION, m'a donné deux onces six gros de tartre vitriolé; l'eau-mere restante étoit évidemment alkaline, & j'en ai converti une portion en nitre en versant dessus de l'esprit de nitre. On ne disconvient pas, je pense, que l'intimité d'union entre l'alkali & l'acide vitriolique, est la plus forte possible, & on n'imaginera que difficilement qu'il y en ait une plus grande dans la supposition de l'alkali prétendu naturellement uni à la crème de tartre.

En partant de cette épreuve, j'ai mis trois onces de crème de tartre avec vingt-quatre onces d'eau dans la même caffetiere d'argent, & je l'ai fait bouillir pendant douze heures; j'ai versé la premiere liqueur dans une terrine; j'ai ajouté
vingt-quatre

vingt-quatre nouvelles onces, & j'ai encore fait bouillir douze heures. Ces deux liqueurs, en refroidissant, m'ont donné une partie de la crème de tartre en crystaux ordinaires; plus, des aiguilles disposées par plaques, & en rayons excenriques; chaque plaque formant une rosette assez régulière. J'ai fait évaporer le liquide qui a continué à donner de la crème de tartre; son eau-mère n'avoit aucune propriété alkaline; ni les acides, ni le syrop violat ne l'ont manifesté. En faisant chauffer cette eau-mère, & y versant de l'alkali de la soude, je l'ai convertie en sel de Seignette, sans y trouver un atôme de sel végétal.

J'ai repris toute la crème de tartre déposée, à l'exception de celle qui étoit en petites aiguilles; dont je vais parler incessamment; je l'ai mise à bouillir de nouveau dans la même cafetiere, avec vingt-quatre onces d'eau (j'ai négligé jusqu'ici d'avertir que j'ai toujours pris de l'eau distillée) pendant dix-huit heures; il s'en est trouvé les trois quarts au moins qui ont crySTALLISÉ en aiguilles; le quart restant a encore bouilli pour la huitième fois pendant douze heures, & je n'ai plus eu que des aiguilles. Ainsi, trois onces de crème de tartre bouillie pendant cinquante-quatre heures dans un bain d'eau constamment entretenu

à vingt-quatre onces, ce qui m'a consommé près de vingt-quatre pintes d'eau distillée, ont été converties en aiguilles très-fines & très-brillantes, dont la nature méritoit toute mon attention, puisque jusqu'à présent il ne s'est manifesté aucun crystal configuré comme le sel végétal, & que l'eau-mere de ces ébullitions longues n'étoit que rouffâtre, & point du tout alkaline; ce que m'ont prouvé les expériences usitées, & dont j'ai déjà eu occasion de parler en traitant de l'eau-mere restée après la conversion de la crème de tartre en mucilage.

Ces aiguilles donc, vues au microscope, sont très-fines, un peu amincies par leurs extrémités, en forme de fuseau, sans être ni cannelées, ni à pans, ni tranchées.

Elles rougissent le syrop violat, elles font effervescence avec les alkalis; elles se combinent entre autres avec celui de la soude, & donnent alors des crystaux rhomboïdes; avec l'alkali du tartre elles donnent des crystaux de sel végétal. J'ai comparé ce qu'il falloit d'alkali du tartre pour saturer une demi-once de mes aiguilles & une demi-once de crème de tartre; il en a fallu également plus de deux gros pour l'un & pour l'autre, sans aucune différence sensible. Une autre demi-once brûlée m'a fourni son tiers d'alkali

fixe artificiel, comme fait la crème de tartre. Tout concourt par conséquent à prouver que cette forme aiguillée que prend la crème de tartre, en bouillant long-tems, n'est qu'un accident dû à cette ébullition, & par lequel elle ne cesse point d'être crème de tartre;

Comment concevra-t-on qu'un moyen qui a pu séparer le sel neutre le plus compact que les Chymistes connoissent, n'ait pu venir à bout de développer l'alkali, s'il y étoit, de la crème de tartre, lorsqu'on voit sur-tout que ce moyen est assez puissant pour en altérer la configuration ordinaire.

Troisième Expérience. Craignant néanmoins que l'intensité de chaleur n'eût pas été assez forte, ou que durant l'ébullition, les collisions des molécules salines de la crème de tartre n'eussent été, dans l'expérience précédente, trop peu violentes, j'ai voulu m'assurer si ma crainte étoit fondée, en répétant l'expérience de la manière suivante.

J'ai ajouté, dans la même caffetière d'argent, à mes trois onces de crème de tartre, & mes vingt-quatre onces d'eau, six onces de crystal de Roche brisé en petits morceaux; une autre fois, six onces de quartz pareillement brisé; une troisième fois, six onces de verre de Bohême; une

quatrieme fois, six onces de ce qu'on appelle dans les boutiques les cinq fragmens précieux, dans lesquels cependant il n'y a pas d'émeraudes, ni d'améthistes; chacune de ces expériences a duré vingt-quatre heures pleines, pour le tems de l'ébullition; le feu étoit sous la caffetiere, & soulevoit les matieres ajoutées; je n'ai obtenu d'autre différence qu'en ce que j'ai eu ma crème de tartre plus promptement convertie en aiguilles; mais ces aiguilles, ainsi que l'eau-mere, ne tenoient atôme perceptible, ni de sel végétal, ni d'alkali fixe naturel. Si par hasard cet alkali existe, il faut convenir qu'il se cache bien.

Rien cependant n'est plus certain que l'observation faite par M. Duhamel, que la crème de tartre combinée avec la craie, donne entre autres quelques crystaux qui sont un vrai sel végétal. Je ne puis révoquer en doute ce que M. Margraf avoit d'abord dit, sçavoir, qu'en précipitant la dissolution de craie faite par la crème de tartre, avec tel acide que ce fût, on obtenoit un sel neutre analogue à celui que donne cet acide avec l'alkali fixe. Je ne doute pas davantage que la teinture de Mars tartarisée, & l'eau-mere du tartre émétique ne donnent des preuves de la présence d'un alkali fixe, comme l'a dit M. Rouelle le jeune. Indépendamment de la confiance

que j'ai dans la droiture & le sçavoir de chacun de ces Chymistes, j'ai trouvé les mêmes résultats qu'eux, en répétant leurs expériences. La quantité seule de cet alkali, découvert par leurs procédés, comparée à celle que fournit la crème de tartre par la combustion, cette seule quantité m'a fait douter que cet alkali fût naturel. A ce que je viens d'exposer pour tâcher de le développer par des moyens efficaces, mais à l'abri de toute équivoque, moyens qui ne m'en ont montré aucun atôme, je vais faire succéder les expériences par lesquelles je crois m'être assuré que, dans toutes les circonstances invoquées par MM. Margraf & Rouelle, le peu d'alkali fixe qu'ils rencontrent est formé, & qu'il n'y a de singulier & même de neuf dans leur observation, que la production d'un alkali fixe par la voie humide.

Quatrieme Expérience. Ayant mis huit onces de crème de tartre dans quatre livres d'eau bouillante ; j'y ai versé par portions près d'une livre de craie lavée de Meudon, de cette craie que les Marchands de couleur vendent sous le nom de blanc de Bougival ; il a fallu cette quantité pour avoir ma liqueur pleinement saturée ; je l'ai filtrée, j'ai versé sur le *magma* restant, encore une pinte d'eau bouillante ; & j'ai eu ma liqueur

rouffe, fade & difficile à crySTALLIFER. Ce dernier effet s'est manifesté, parce qu'ayant évaporé cette liqueur à diverses reprises, il m'a fallu la réduire à douze onces avant qu'elle fournît des crySTaux : ils étoient en aiguilles déliquescentes ; & c'est après les avoir ainsi laissé tomber en déliquescence, qu'il m'est resté deux onces au plus de crySTaux solides & conformés en tout point comme le sel végétal ; ce qui donneroit au plus trois gros d'alkali fixe pour huit onces de crème de tartre. La liqueur résultante de la liquéfaction des crySTaux, n'a donné aucun caractère alkalin ; mais l'eau-mere restante en a donné quelque peu ; puisque la premiere, traitée avec l'acide vitriolique, n'a point fourni de sel de Duobus, tandis que l'eau-mere en a donné quelques gros.

Il est essentiel d'observer que dans cette expérience, loin de tenir ma crème de tartre pendant douze heures en état d'ébullition avec l'eau, l'action de la mettre sur le feu, de la combiner avec la craie de Meudon, & de la retirer du feu n'a pas duré une heure.

Mais voici un phénomène singulier qui se présente dans cette dissolution. J'ai dit que huit onces de crème de tartre avoient exigé près d'une livre de craie pour être saturée ; il ne faut pas

croire que la totalité de cette livre soit entrée dans la combinaison saline. J'ai retrouvé sur le filtre plus de douze onces de terre qui n'étoit point dissoute; cette terre n'a plus été capable de se dissoudre dans de nouvelle crème de tartre; elle a même en séchant une consistance visqueuse, & paroît avoir perdu de sa friabilité. Les acides plus énergiques que la crème de tartre, l'attaquent bien; mais ne paroissent que la durcir & ne s'en charger que difficilement. Si on la veut précipiter de sa dissolution dans l'acide nitreux, par exemple, le précipité n'a aucune ressemblance avec celui qu'on obtient du même acide qui a dissout la craie immédiatement & dans son état naturel; en sorte qu'on est en droit de soupçonner que les acides, & notamment la crème de tartre, faussent dans la craie la partie vraiment terreuse, calcaire; & restituent au surplus, l'état glutineux qui constitue les substances animales auxquelles il est plus que probable que la craie doit son existence. Je m'écarterois de mon objet principal si j'insistois sur cette particularité, faite cependant pour mériter les regards de l'Observateur. Je reviens donc à la combinaison de la craie avec la crème de tartre.

Cinquieme Expérience. Cette expérience isolée ne suffit pas pour démontrer que le peu d'alkali

fixe qui se forme est produit durant la combinaison de la crème de tartre avec la craie ; je l'ai en conséquence varié des deux manieres suivantes.

J'ai pris d'abord quatre onces de crème de tartre réduites en aiguilles par l'ébullition longue, & je l'ai saturée de craie ; elle m'a fourni les mêmes phénomènes ; j'ai sur-tout porté toute mon attention à examiner la quantité de crysiaux de sel végétal ; & leur poids, s'il y avoit quelque différence, seroit plutôt en moins pour cette dernière combinaison.

J'ai fait bouillir huit onces de crème de tartre pendant vingt-quatre heures dans une bassine de cuivre argentée, avec six livres d'eau distillée : au bout des vingt-quatre heures, j'ai retiré la moitié du liquide ; & j'ai versé sur la moitié restante suffisante quantité de craie en poudre : immédiatement après l'effervescence, j'ai filtré & fait évaporer. La premiere portion m'a donné des aiguilles, & s'est trouvée dénuée de toute espece d'alkali sensible. La seconde m'a produit du sel végétal. La différence entre chaque ébullition n'étoit pas de demi-heure. Voici donc l'instant seul où la crème de tartre est susceptible d'assez de décomposition pour fournir de l'alkali fixe.

Dira-t-on que c'est que sa combinaison avec un corps tel que la craie est la seule circonstance capable de développer son alkali naturel? Je demanderai toujours pourquoi ce seul moyen efficace n'en développe qu'un vingtième au plus; tandis que la combustion en produit le tiers environ, d'une quantité donnée de crème de tartre.

Sixième Expérience. Peut-être faut-il après la combinaison faire durer l'ébullition pour achever de développer la totalité de l'alkali fixe naturel. Eh bien! j'ai fait une nouvelle combinaison de huit onces de crème de tartre avec une livre à-peu-près de craie dans deux livres d'eau distillée, & j'ai fait bouillir le total pendant douze heures. Après cette ébullition, bien loin de trouver une augmentation de cristaux ou de liqueur alkaline; j'ai à peine obtenu quelques cristaux, & la liqueur ne m'a donné aucun signe d'alkalicité, même en la mettant à cristalliser, après y avoir versé un acide minéral, suivant le procédé de M. Margraf.

Une autre saturation de crème de tartre par la craie a été filtrée avant d'être exposée à l'ébullition de douze heures. On ne soupçonnera pas ici la craie surabondante d'avoir absorbé ou détruit l'alkali fixe. Mes résultats se sont trouvés les

mêmes, point d'état alkalin dans la liqueur, pas de crystaux.

J'ai pris de la crème de tartre ; & lorsqu'elle a été résolue dans l'eau bouillante, j'y ai posé un rouleau de craie pesant un peu plus d'une livre. Comme la dissolution de la craie a été plus longue, attendu la solidité de la masse, j'espérois que cette longue effervescence concourroit peut-être à développer plus d'alkali fixe. Mon attente fut vaine, je n'en trouvai, ni plus, ni moins que lorsque j'avois versé la craie en poudre.

J'ai répété toutes les variations que je viens de rapporter dans la combinaison de la crème de tartre avec la craie, pour avoir occasion de diviser chacune d'elles en deux parties, & d'en précipiter la crème de tartre par les acides vitriolique & nitreux ; il en doit résulter, ainsi que je l'ai déjà dit, une quantité de sel de Duobus ou de nitre, proportionnelle à la présence de l'alkali désiré ; & j'ai retrouvé que la proportion de crystaux obtenus donnoit, avec des variétés très-peu importantes, une si petite quantité d'alkali fixe, qu'elle n'est en rien comparable à celle que fournit la combustion.

Nous allons voir dans l'instant qu'elle varie à raison de la nature du corps qu'on combine avec la crème de tartre, & que la craie étant entre les

trois que j'ai essayés, celui qui s'y combine le plus volontiers & le plus abondamment est aussi la cause de la plus abondante production de cet alkali fixe.

Septieme Expérience. Sur huit onces de crème de tartre j'ai ajouté trois onces de limaille de fer bien pur; il a fallu faire bouillir la matiere pendant trois heures au moins, avant que l'effervescence fût entièrement cessée. Comme cette liqueur n'est point crySTALLISABLE, j'ai employé les acides vitrioliques & nitreux pour avoir l'alkali fixe; & j'ai obtenu deux gros de tartre vitriolé, & quatre gros dix-huit grains de nitre; ce qui donne à-peu-près quatre-vingt-seize grains d'alkali pour huit onces de crème de tartre mise avec, ou le trente-troisieme.

En examinant le résidu que j'ai fait brûler pour y retrouver le fer, j'ai été étonné de voir qu'à peine avois-je eu six gros à une once de fer de dissout. Peut-être même n'a-t-on par le procédé de l'ébullition de la limaille de fer avec la crème de tartre, qu'une décomposition de ce métal, qui laisse toute sa terre martiale en arriere; mais ce n'est pas ici le lieu de discuter cet objet.

Enfin, dans le procédé connu pour faire le verre d'antimoine, le tartre crud est encore

ou moins abondant, ou moins facilement dissout par la crème de tartre ; aussi n'ai-je retrouvé que le quarantième d'alkali fixe formé par le procédé que je viens d'indiquer.

Huitième Expérience. Pour me convaincre de plus en plus si l'alkali fixe qu'on trouve en si petite quantité dans la crème de tartre y est naturel ou formé, j'ai préparé avec tout le soin possible des cristaux très-purs de soude, & je m'en suis servi pour saturer huit onces de crème de tartre fondue dans trois pintes d'eau distillée & bouillante ; j'ai filtré la liqueur après avoir fait mon mélange dans un vase de grès ; j'ai trouvé sur le filtre une petite quantité de terre grise qui, après être séchée, ne pesoit pas un scrupule, & étoit absolument incapable de se résoudre à l'air, ni de teindre le syrop violat.

La liqueur a été évaporée avec le plus grand soin, jusqu'à consistance un peu épaisse ; j'ai de nouveau filtré, parce qu'elle étoit louche, & j'en ai encore retiré à-peu-près un scrupule & demi de terre pareille à la première.

J'ai placé ma terrine dans un endroit chaud ; & après huit jours j'ai obtenu des cristaux dont aucun n'a été ferré sans avoir été examiné seul, puis comparé, sous une bonne loupe, à un groupe de cristaux de sel végétal ; je n'ai ap-

perçu aucun de mes crystaux qui eût quelque ressemblance à ce groupe.

Comme la liqueur restante étoit fort épaisse, je l'ai étendue dans une pinte d'eau distillée; je l'ai fait chauffer, & en l'essayant, j'ai vu qu'elle avoit une surabondance d'alkali; j'ai achevé de la saturer avec de la crème de tartre; j'ai procédé à la crySTALLISATION, & j'ai soumis les crystaux à la même comparaison avec le même résultat, c'est-à-dire, que chacun d'eux avoit la forme rhomboïdale en tombeau, plus ou moins régulière, & non pas la forme d'un solide quarré long & applati, dont les extrémités sont taillées en angle obtus.

Ne me restant plus que quelques onces d'eau-mère, j'en pris la moitié que je traitai de la même manière, & je parvins par ce moyen à convertir la totalité en beaux crystaux de sel de Seignette, sans y découvrir un seul crystal de sel végétal.

Je saturai l'autre moitié avec l'acide vitriolique, & j'en obtins des crystaux de sel de Glauber, sans mélange aucun de tartre vitriolé.

L'équité & le plaisir de rendre justice à qui il appartient, me font une loi de déclarer que le procédé que je viens de décrire pour convertir en sel de Seignette pur & beau une quantité don-

née de la liqueur saline , sans y laisser d'eau-mere , n'est pas nouveau , ni de mon invention ; je l'ai vu pratiquer par M. Cadet , dans le laboratoire de M. Geofroy. Je demande maintenant ce qu'est devenu l'alkali fixe naturel , qu'on suppose exister dans la crème de tartre : se fera-t-il converti en alkali minéral ? La chose a pour le moins besoin d'être prouvée par ceux qui le supposeroient. Pour moi je m'en tiens à voir que ni par la longue ébullition dans l'eau , ni par la combinaison avec un autre alkali , la crème de tartre ne donne point d'alkali fixe végétal ; qu'elle n'en donne que lorsqu'on la combine avec des substances qui concourent à sa dissolution ; car on observera qu'après la saturation de la crème de tartre , soit par le fer , soit par le verre d'antimoine , le résidu dont j'ai parlé dans la septieme expérience , est très-abondant , visqueux , & absolument différent de la crème de tartre elle-même.

Ce résidu , celui de la préparation de la teinture de Mars tartarisée est tellement décomposé , qu'il est sujet à un mouvement de fermentation dans lequel on reconnoît l'odeur vineuse , puis celle acide , & enfin l'odeur putride. C'est alors une masse détestable qui sent l'œuf couvé ; il seroit digne d'une attention plus parti-

liere, & je ne renonce pas au plaisir de l'examiner avec plus de soin.

Neuvieme Expérience. Mais les acides concentrés operent aussi la décomposition de la crème de tartre : s'ensuit-il une production d'alkali fixe ?

J'ai déjà observé que l'acide nitreux délayé se combinait à la crème de tartre entière, & sans que cette dernière fût altérée en aucun point. L'acide nitreux concentré, celui qu'on nomme esprit fumant, brûle en partie la crème de tartre ; & le mélange étendu dans de l'eau ne m'a paru donner aucun vestige d'alkali.

Il en a été de même de l'acide vitriolique qui la détruit bien plus énergiquement.

Je me suis bien gardé de suivre dans ces deux expériences la méthode indiquée par M. Pott, dans la *Dissertation sur le mélange d'acide vitriolique & de tartre*, Dissertation qu'on m'a envoyée traduite de l'Allemand, & que j'ai insérée dans le troisieme volume du Recueil des Œuvres de ce Chymiste ; il distille son mélange, & il retrouve un peu de sel de Duobus dans la lessive du résidu ; mais il observe fort prudemment que l'espece d'alkali qui se trouve dans cette circonstance, *n'est point naturel* ; mais lui paroît dû à l'action du feu durant la distillation, dans une

retorte. Il est aisé de sentir que cette méthode n'eût en rien contribué à éclaircir l'objet que je discute, où il s'agit, dans le cas où l'alkali fixe végétal seroit naturel, de le retirer par des procédés hors du soupçon de l'avoir fait naître; & sur-tout de voir pourquoi les expériences invoquées par ceux qui croient à l'existence naturelle de ce sel alkali dans la crème de tartre en donnent une quantité si disproportionnée à celle qu'on obtient par la combinaison de la crème de tartre.

En résumant donc tout ce qui précède, je crois qu'on peut conclure, 1°. que la découverte d'un alkali obtenu de la crème de tartre, est une découverte françoise, & appartient à M. Duhamel.

2°. Que les expériences de MM. Margraf & Rouelle le jeune confirment la découverte du Physicien François.

3°. Que l'alkali fixe retiré par leurs procédés est en une quantité demesurement plus petite que celle obtenue par la combustion de la crème de tartre.

4°. Que par conséquent il est à présumer que cet alkali, celui qu'on obtient par les procédés de MM. Margraf & Rouelle n'est point naturel.

5°. Que la crème de tartre peut par la digestion
longue

longue se convertir au total en une masse mucilagineuse.

6°. Que par l'ébullition longue, au contraire, elle change de forme, & crystallise toute en aiguilles, sans fournir dans l'un ni l'autre cas, aucun atôme d'alkali.

7°. Qu'il varie en quantité, suivant la nature du corps qu'on combine avec la crème de tartre pour le manifester.

8°. Que cet alkali pourroit bien en conséquence être le résultat de la décomposition que souffrent & la crème de tartre & les corps qu'on y combine, à l'instant de la combinaison.

9°. Que la découverte faite de cet alkali n'en est pas moins une chose précieuse pour les Chymistes.

10°. Puisque tout semble prouver la production artificielle d'un alkali fixe par la voie humide.

11°. Mais que si l'on veut persister à faire passer cet alkali pour être naturel, il faudra en montrer dans les expériences invoquées pour cette hypothèse, une quantité égale à celui qu'on obtient par l'incinération, c'est-à-dire, près du tiers du poids de la crème de tartre, au lieu d'un vingtième & moins, qu'on en retire dans ces expériences.

CINQUIEME DISSERTATION.

Exposition d'une nouvelle Table des principales combinaisons chymiques, connue jusqu'à présent sous le nom de TABLE DES RAPPORTS OU D'AFFINITÉS.

INTRODUCTION.

J'AVOIS mis la dernière main à la nouvelle table que je propose, & je me disposois à dresser le Mémoire qui devoit exposer les avantages de ma production, & démontrer les réformes & les nouveautés que j'y avois cru nécessaires, lorsque je sentis que je ne pouvois convaincre de ces avantages, sans comparer ma table avec celles qui l'ont précédée. Elles sont en assez bon nombre, & je m'engageai dans une entreprise de plus longue exécution que je ne l'avois d'abord prévu. La théorie sur laquelle sont établies, ces tables, pour la plupart, étant bien différente de celle qui sert de base à la mienne, il m'a fallu exposer,

discuter les faits favorables à ces premières, pour montrer, ou qu'ils ne prouvent pas ce qu'on leur veut faire prouver, ou qu'au lieu d'être les points d'appui de ces théories, ils en sont les résultats; espèce de méthode trop sujette à erreur pour n'être pas abandonnée. Quelle a été ma surprise, lorsque j'ai été convaincu que je détruisois l'application que font les Chymistes de la plus célèbre, la plus vantée, & la plus universelle théorie, de l'attraction. J'ai dû redoubler de soins, de réflexions; revenir sur mes propres expériences; me tenir en garde contre mes raisonnements avec d'autant plus d'attention, que je me voyois à combattre un préjugé respecté. On ne se livre pas de gaieté de cœur au risque de se faire un nom comme le brûleur du Temple d'Ephèse; je ne me suis donc hasardé à soumettre mon travail au jugement des Sçavants que pour acquérir de nouvelles certitudes de la bonté de la théorie que j'ose substituer à celle que j'ai combattu. Tout cela a fait du projet d'un simple Mémoire un ouvrage assez considérable, & que j'ai divisé en douze Chapitres, dont chacun se peut détacher aisément des autres; quoique leur ensemble soit essentiel à saisir & à comparer, pour apprécier équitablement l'ouvrage entier.

Dans le premier Chapitre, je rends hommage

au célèbre Inventeur de la table des rapports ; j'expose cette table , & montre en quoi elle a pu mériter qu'on s'appliquât à en construire de plus complètes.

J'expose dans le second la table communiquée par M. Grosse , & j'y fais observer les additions de ce Chymiste , sans oublier ce qu'on peut encore y desirer.

Le troisieme Chapitre a pour objet de discuter la théorie des *Latus* , imaginée pour expliquer les faits chymiques , d'en faire voir l'insuffisance & l'abus ; j'y ai ajouté un autre abus de l'imitation des problèmes qu'avoit proposés Stahl.

L'affinité dérivée de l'attraction par M. Freind est d'autant plus remarquable que les attractionnaires invoquent plusieurs faits chymiques pour prouver la nécessité de leur attraction , & que de leur côté les Chymistes invoquent nuement l'attraction pour faire valoir leurs faits ; j'ai examiné & discuté le tout dans le quatrieme Chapitre.

La table des rapports de M. Gellert , ses innovations , ses erreurs , ses avantages m'occupent dans le Chapitre suivant , qui est le cinquieme.

Le fixieme est employé à donner dans la table de M. Rüdiger un exemple frappant de l'abus qu'on peut faire des meilleures inventions.

Dans le septieme, à l'occasion de la table con-
signée dans l'Encyclopédie, j'insiste sur quelques
faits chymiques qui pourroient induire le com-
mun des Chymistes en erreur.

La théorie de l'affinité, donnée par M. Sage de
Geneve, & couronnée par l'Académie de Rouen,
m'a nécessité, dans le huitieme Chapitre, de
donner les plus grands détails sur les faits fonda-
mentaux favorables à l'attraction, & entr'autres
sur la théorie de l'ascension des liquides dans les
tuyaux capillaires, puis sur les petitions sans
nombre consignées dans le Mémoire de l'Auteur
en question.

M. de Limbourg, autre Auteur couronné par
l'Académie de Rouen, a publié une table im-
mense d'affinités, qu'il a accompagné de rai-
sons & d'explications dont je m'occupe dans le
neuvieme Chapitre, en accompagnant d'expé-
riences nouvelles les différentes critiques que j'ai
été contraint d'en faire.

Je détaille dans le dixieme Chapitre la pre-
miere correction que j'ai cru nécessaire dans la
Table que je propose; c'est, à bien dire, la pre-
miere exposition de cette table; tout ce qui pré-
cede a concouru à en montrer la nécessité, à en
préparer la forme, à donner enfin à entendre
quelle espece de réforme je méditois.

Tout le onzieme Chapitre est rempli des observations, expériences & raisonnemens qui concourent à établir la théorie des dissolutions, &c. que je substitue à celle des affinités, à détailler tout ce qui peut rendre ce point de Physique lumineux & intéressant ; enfin les détails d'explication de la table réformée que je propose, occupent le douzieme & dernier de ces Chapitres. Entrons en matiere.

CHAPITRE PREMIER.

Table des Rapports de M. Geofroy.

LORSQU'EN 1718, M. Geofroy le Médecin, publia sa fameuse Table des rapports, elle fut accueillie comme le devoit être une nouveauté aussi essentielle, & qui mettoit les secrets de la Chymie dans une évidence si palpable pour les moins experts. On ne tarda cependant pas à s'appercevoir que, toute concise qu'étoit cette table, elle établissoit des propositions que l'expérience ne confirmoit pas. Ainsi, tandis que le propre frere de l'Auteur lui montrait que le fer se combine avec l'acide de l'alun, & précipite la terre de ce sel, M. Neumann lui montrait des

exemples où non-seulement la chaux , tant vive qu'éteinte , mais les chaux métalliques chassent l'alkali volatil de son acide. Préoccupés qu'étoient & l'Auteur de la table , & son frere , & son ami , que la plus ou moins grande affinité étoit la cause unique des phénomènes annoncées dans la table des rapports , l'objection qui infirmoit cette idée ne fut pas répondue , & on n'y substitua rien de plus satisfaisant : on se contenta quelque tems après de placer la chaux entre les deux alkalis , le fixe & le volatil. M. Geofroy n'en jouit pas moins de tout l'honneur que lui méritoit cette invention , & sa table est encore aujourd'hui le modèle de la précision , & un excellent tableau des opérations chimiques.

Il faut convenir qu'outre les observations faites par MM. Geofroy & Neumann , cette table , semblable en cela à toutes les choses de première invention , s'est trouvée avoir bien d'autres défauts de détails. Par exemple , dans l'énumération des dissolubilités , quoiqu'on trouve quelquefois le régule d'antimoine & le mercure , on est surpris de ne trouver pas les autres demi-métaux dont le degré de dissolubilité par l'acide nitreux entr'autres est énoncé dans les Œuvres de Stahl , où il paroît que M. Geofroy avoit puisé le peu qu'il en a tracé. On trouve une colonne d'except-

tions à la plus grande activité de l'acide vitriolique sur les autres, & on donne le pas à l'acide marin, qui toute expliquée qu'elle a été par l'Auteur, prête encore beaucoup aux desirs des Chymistes éclairés. On voit des petits effets particuliers mis en colonne, comme la décomposition du laiton, l'opération de la coupelle, l'action de l'esprit-de-vin sur les liquides chargés de sels, qui tous donnent à soupçonner que l'Auteur s'est oublié dans l'intention principale qu'il paroît avoir eu de donner l'esquisse des grands effets de l'affinité chymique. Nous ne parlons pas de ce qu'on y a pu desirer par forme d'addition, chacun des Auteurs de nouvelles Tables des rapports ayant à-peu-près rempli ce qui leur a semblé y manquer : mais leurs productions, dont je dois faire mention, ayant toutes eu la table de M. Geofroy pour modele & pour base, & un des objets de cet ouvrage étant de les comparer, soit entr'elles, soit avec cette premiere, je ne puis me dispenser, quelque connue qu'elle soit, d'en esquisser le détail.

La Table des rapports de M. Geofroy est fondée sur ces deux propositions, dont nous discuterons ailleurs la solidité. » Toutes les fois qu'une substance en rencontre une avec laquelle elle a
» *quelque affinité*, elles se combinent ensemble;

» mais si à cette troisieme combinaison survient
» une troisieme substance qui ait avec l'une des
» deux plus d'*affinité* que n'en a celle qui y est dé-
» jà unie : celle-ci est précipitée ou chassée, & il
» se fait une nouvelle combinaison de la sub-
» stance survenue, & de celle avec laquelle elle a
» plus d'*affinité* ».

D'après ces propositions, M. Geofroy divise sa table en seize colonnes, dont la premiere donne les affinités graduées des acides en général avec les substances métalliques, les terres & les alkalis; la seconde indique les affinités de l'acide marin, avec le mercure, l'argent, le cuivre, le régule d'antimoine & l'étain. Il est bon d'observer que cette colonne suppose l'acide marin déjà concentré dans le mercure sous la forme du sublimé corrosif, qui en effet est décomposé par les substances métalliques intermédiaires. Mais que fait ici l'or que du tems de M. Geofroy on regardoit comme indissoluble par l'acide marin & par l'acide nitreux séparés? Ce dernier acide ne présente dans la troisieme colonne que cinq substances métalliques qu'il puisse dissoudre : on trouve la série de cette colonne troisieme, tant dans les *Fundamenta Chymix de Stahl*, que dans les Tables Chymiques de Juncker, dont j'ai donné une traduction sous le titre

d'*Elémens de Chymie*, suivant les principes de *Becker & de Stahl*, &c. Dans la quatrieme colonne, on ne voit au-dessous de l'acide vitriolique que l'argent, le cuivre & le fer, puis les mêmes substances qui sont à la premiere colonne, ajoutées là pour avoir occasion de parler de la solution d'un problème, fameux alors & nouveau, de M. Stahl, sur la formation du soufre.

Les cinquieme, sixieme & septieme colonnes indiquent les degrés d'affinités des acides marin, nitreux & vitriolique sur les terres & les alkalis : à la sixieme, on a seulement ajouté le soufre & l'acide du vinaigre, pour rendre raison de la formation du foie de soufre & du précipité qui se fait du soufre par tous les acides. Il est aisé de voir que ces trois colonnes, ainsi que les précédentes, pouvoient même du tems de l'Auteur, être plus complètes, puisqu'on n'ignoroit pas l'existence de la terre foliée ammoniacale, par exemple, ni la formation du foie de soufre par la chaux, &c.

Dans la huitieme colonne, les autres demeurans à leur place respective, l'acide marin seul est placé immédiatement au-dessous des substances métalliques, pour désigner, dans l'esprit de l'Auteur, que dans certains cas, du précipité blanc, par exemple, l'acide marin a plus d'affi-

nité avec le mercure que l'acide nitreux & les autres; nous verrons par la suite si cette affinité est bien réelle.

Le soufre qui est en tête de la neuvieme colonne indique l'ordre dans lequel il se peut combiner avec le mercure, le régule d'antimoine, l'argent, le plomb, le cuivre & le fer; & comment par conséquent on le peut enlever de l'une de ces substances: puis on voit ensuite, c'est-à-dire, entre le fer & le soufre, l'alkali fixe, qui non-seulement se combine avec le soufre, mais encore fait avec lui un nouveau corps capable de dissoudre tant l'or, qui sans cela se trouveroit fort déplacé ici, que les autres métaux consignés dans la colonne. Il est aisé de sentir que cette double considération la rend implicite, & donne sous chaque point de vue des résultats assez différents pour mériter d'être distingués.

A la dixieme colonne préside le mercure, dont l'union avec le régule d'antimoine est problématique, & n'est annoncé que par Philaette, le moins déraisonnant des Alchymistes, si tant est que ce soit raisonner que s'énoncer énigmatiquement. Mais le zinc, le cuivre, le plomb, l'argent & l'or, qui ne sont pas les seules dont l'amalgame soit palpable, y sont placées, soit en considération de leur activité à s'amalgamer, soit

selon la quantité de mercure que chacun d'eux absorbe.

La douzieme colonne n'est , à bien dire , que la répétition d'une portion de la dixieme ; mais du tems de M. Geofroy , tous les Chymistes , & Stahl lui-même , ne se doutoient pas que la pierre calaminaire fût le minerais du zinc. Cette découverte étoit réservée à M. Margraf. Voyez ses Opuscules. Le même Stahl ne regardoit-il pas la décomposition du borax par l'acide vitriolique comme une preuve de la combinaison du principe vitrescible avec l'eau pour faire un acide ?

L'occasion qu'eut M. Geofroy d'essayer plusieurs sortes de laitons & de tombacs , lui a fait croire sans doute que cette particularité méritoit d'être remarquée. Ce sont encore une ou deux opérations particulieres , qui constituent les onzieme & treizieme colonnes , dont l'une donne le moyen de purifier l'argent du cuivre qu'il contient , & l'autre paroît être la suite d'une idée peu précise de l'Auteur , sur l'opération appelée *liquation*. Au reste , le peu de commerce qu'avoient alors les François avec les Chymistes , & sur-tout les Métallurgistes Allemands , rend ce défaut de précision bien excusable. De nos jours même on n'a pu concevoir la coupe du fourneau de liquation tracée par les

Auteurs Allemands. Les quatorzieme & quinzieme colonnes sont de même le résultat d'idées fort implicites de l'Auteur, sur le moyen de traiter des mines rapaces à cause de l'antimoine, ou réfractaires à cause du fer.

Enfin la seizieme & derniere colonne explique comment une eau chargée de sel peut abandonner ce sel en s'unissant à l'esprit-de-vin, ou que celui-ci lâche à l'occasion de l'eau qu'on lui ajoute.

J'ai cru faire plaisir au Lecteur de faire graver cette table, & les autres que j'examine, dans cette Dissertation, non qu'elles ne soient connues & répandues chacune plus ou moins dans différents Traités de Chymie, mais pour en faciliter la comparaison; c'est, je crois, le seul Ouvrage chymique où elles se trouveront ainsi réunies.

De cet exposé il résulte que si M. Geofroy a voulu tracer les grands effets, les phénomènes généraux de la Chymie, il en a omis beaucoup, tels que les effets de l'eau régale, de l'arsenic, du vinaigre, de l'esprit-de-vin; & que dans ceux qu'il a exposé il y a beaucoup d'omissions; mais sa table est un canevas tout disposé à recevoir en leurs places ces choses omises. Si, d'un autre côté, il a eu intention de joindre à ces effets les

phénomènes particuliers de certaines opérations ; il en a encore négligé un bien plus grand nombre , puisqu'il n'y a point d'opérations chymiques autre que l'analyse par le feu , qui ne soit susceptible d'entrer dans un pareil plan. Il n'est donc pas surprenant que les Chymistes , en rendant à M. Geofroy les actions de graces & les éloges les plus éclatans que lui méritent à si juste titre & son invention , & la rare modestie qui donnoit tant de relief à ses talens , ayent cependant travaillé à perfectionner un Ouvrage si digne de l'être pour sa simplicité & son utilité.

CHAPITRE II.

Table des Rapports de M. Grosse.

DANS le tems même de M. Geofroy , vivoit un célèbre Chymiste dont toute l'ambition paroissoit consister à se faire ignorer : sans Messieurs Boulduc , Geofroy , Malouin & d'autres , le commun , non pas des Sçavans , mais des Chymistes , auroit ignoré jusqu'au nom de M. Grosse ; il étoit Allemand , & en relation avec tous les Chymistes de cette contrée ; élevé parmi eux , & dans la lecture assidue de leurs ou-

vrages, dont on ne se doutoit pas encore en France. Confiné & reclus, pour ainsi dire, dans son cabinet & son laboratoire, il lisoit, pensoit & éprouvoit dans le silence, puis proposoit de sa fenêtre, comme un autre Sphinx, les résultats énigmatiques de ses travaux, dont il se plaisoit à embarrasser ceux qui le pouvoient surprendre à cette fenêtre mystérieuse, & n'en donnoit l'explication qu'après s'être assuré d'avoir mis tous ses Œdipes en défaut. On doit à cette sorte d'exercice, qui étoit son unique délassement, une table des rapports soigneusement gardée par les premiers de ses élèves assez heureux pour la rédiger & la corriger sous ses conseils, puis rendue un peu plus publique, quoique jamais assez pour que l'Auteur, s'il vivoit encore, & s'il en étoit jaloux, la pût revendiquer. On doit à la gratitude de ces élèves d'y avoir conservé le nom de leur maître. Je n'hésite point, d'après ses neveux, MM. Boulduc & autres, à conserver l'invention de cette table au célèbre anachorete des Chymistes; j'ai copié celle que je possède sur une que m'avoit confiée, en 1748, M. Brek son neveu, qui demouroit alors rue des Boucheries, presque vis-à-vis M. Boulduc, auquel il avoit long-tems servi de garçon de laboratoire.

Trois colonnes de plus forment une première

addition ; mais la plupart des seize colonnes de la table de M. Geofroy sont singulièrement augmentées & réformées.

Dès la premiere colonne , M. Grosse , frappé de la vérité du fait qui décompose le sel ammoniac par la chaux , n'hésita pas à conclure que celle-ci avoit plus d'affinité avec les acides que l'alkali volatil , & la plaça avant ce dernier , entre lui & l'alkali fixe. Il auroit pu , par la même raison , y placer aussi le nimium & les autres chaux métalliques , puisqu'elles operent la même décomposition. Nous examinerons plus loin ce qu'il faut penser de cette correction.

A la seconde colonne , il a conservé l'or en bas & séparé , comme l'avoit fait M. Geofroy , quoiqu'encore un coup , on ne voit pas comment l'acide marin , sur-tout dans l'état de concentration où le supposoit M. Geofroy , puisse attaquer ce métal parfait , ni même qu'on sçache si , délayé comme il doit être dans quelques positions de la table de M. Grosse , il en peut dissoudre la plus légère portion. Si M. Geofroy avoit voulu , comme quelques-uns le pensent , faire entendre par cette maniere de placer l'or au bas de l'acide marin , qu'il faut unir cet acide avec le nitreux pour le dissoudre ; M. Grosse ayant fait une colonne où l'eau régale est en tête , pouvoit supprimer
cette

cette légère faute de son prédécesseur, puisque l'or alloit bientôt se trouver sous son véritable menstree; mais il a ajouté cinq nouvelles substances métalliques aux cinq qu'y avoit mis M. Geofroy; ce qui rend plus généralement connue l'action de l'acide marin sur ces substances, sçavoir, le zinc, le bismuth, le fer, le plomb & l'arsenic.

A la troisième colonne, guidé par M. Stahl; il a ajouté le zinc, le bismuth, l'arsenic & l'étain, que l'acide nitreux dissout plus ou moins bien; mais il y a fait une addition plus essentielle, en plaçant immédiatement le phlogistique au-dessous de l'acide nitreux, pour apprendre à tous Chymistes qu'il n'y avoit pas une combinaison nitreuse qui ne pût être décomposée par le phlogistique incandescent, & que la propriété de détonner du nitre appartenoit uniquement à son acide. Vérité que s'est voulu attribuer depuis un Chymiste pour qui rien n'étoit trop chaud.

Il étoit réservé aux Allemands de sçavoir quelle étoit la base du vitriol blanc; & tandis que les spéculations de M. Lémery l'égaroient sur cet objet, M. Grosse n'ignoroit pas, parce que Stahl & d'autres Chymistes l'avoient éprouvé & écrit; il sçavoit, dis-je, que le zinc précipitoit le cuivre & le fer; il sçavoit encore que le bismuth

avoit cette propriété ; & il répara une omission essentielle de M. Geofroy , qui connoissoit sans contredit le turbith minéral , en plaçant le mercure au nombre des corps dissolubles par l'acide vitriolique , qui , dans l'une & l'autre table est à la tête de la quatrieme colonne.

Mais la colonne suivante est toute entiere de M. Grosse , & montre une dissolubilité des métaux dans l'eau régale. On est étonné de voir que l'or , auquel ce dissolvant doit son nom , qu'on regardoit ci-devant comme le seul exposé à l'action de ce menstree , soit cependant le métal le moins dissoluble.

Aux trois colonnes qui suivent , M. Grosse a ajouté l'acide du soufre & celui du vinaigre , ainsi que le soufre , à la colonne des alkalis volatils. Nous avons observé plus haut qu'on pouvoit ajouter ce dernier à la colonne des terres. Pour ce qui est de l'acide du soufre , comme ce n'est qu'accidentellement qu'il est moins fixe que l'acide vitriolique , & qu'il perd aisément sa volatilité , on ne peut blâmer M. Geofroy de l'avoir omis ; & en supposant qu'on le conservât , il faudroit , ce semble , le placer après l'acide du vinaigre , & non avant ; puisque celui-ci suffit pour l'enlever de sa base terreuse & alkaline.

La colonne des exceptions est très-détaillée

dans la table de M. Grosse, on y voit au moins trois des cas dans lesquels l'acide marin paroît, en effet, avoir plus de vertus dissolvantes que chacun des trois autres acides; ce qui restraint & explique plus clairement cette colonne de M. Geofroy.

Dans la colonne du soufre, pour rendre palpable la double action de ce minéral, qui seul ne touche point à l'or, mais le dissout entièrement sous la forme de foie de soufre, M. Grosse a laissé une case vuide entre l'or & le mercure, comme il avoit fait pour d'autres raisons dans la colonne de l'acide marin; puis il a ajouté à leur place l'arsenic, le zinc, le bismuth & l'étain, tous susceptibles, suivant lui, de combinaison avec le soufre; mais il a omis dans sa colonne du mercure plusieurs substances amalgamables, quoiqu'il ait ajouté le bismuth à celles qu'avoit indiquées M. Geofroy.

Le reste de la table ne diffère qu'en ce que M. Grosse a ajouté à la fin deux particularités; le moyen de déflegmer l'esprit-de-vin par l'alkali du tartre, & celui de lui enlever par l'eau les huiles essentielles ou grossières qu'il tient, ou qu'on lui suppose.

Le détail précédent suffit pour faire connoître

les additions & les réformes faites à la table de M. Geofroy par M. Grosse.

CHAPITRE III.

Idée du Système des Latus.

ON s'apperçoit bien déjà que la théorie des affinités n'étoit pas satisfaisante dans beaucoup de circonstances, même en l'appuyant de la fameuse doctrine des Latus, imaginée par Stahl. Ce célèbre Chymiste, persuadé que l'affinité ne peut, comme de raison, avoir lieu qu'entre choses qui ont une sorte de ressemblance, au moins une qualité commune, fit usage de la sçavante & abstraite théorie de Becker sur la formation des corps; il supposa donc (car rien n'a jamais démontré sensiblement ce qu'il avance) que les corps étoient composés de deux principes, & rien plus; le principe aqueux & le principe terreux; celui-ci divisé en trois especes, vitrifiable, mercurielle & phlogistique, & que les variétés infinies des corps venoient du nombre étonnant de manieres dont ces trois êtres pouvoient être combinés, soit pour la texture, soit pour la pro-

portion respective, tant entr'eux qu'avec le principe aqueux. Il supposoit en conséquence, avec son maître, que l'acide universel étant le résultat immédiat de la combinaison du principe aqueux avec le principe terreux vitrifiable, l'addition du principe phlogistique le convertissoit en acide nitreux; & celle du principe mercuriel en acide marin; puis il ajoutoit que les métaux avoient pour cause de leur solidité le principe vitrifiable; pour celle de leur pesanteur, le principe mercuriel, & qu'ils devoient leur éclat au principe phlogistique. En partant de ce nombre de pétitions de fait, il lui étoit aisé d'expliquer pourquoi le mercure, par exemple, est dissoluble par les trois acides. Est-ce l'acide nitreux qu'on emploie, le mercure prête le flanc phlogistique, & le voilà entamé, puis dissout entièrement? Le dissout-on par l'acide marin, le principe mercuriel ouvre la porte, & l'acide marin ne l'étant qu'à cause de ce même principe, ils deviennent tous deux réunis, les agens de la dissolution désirée. Puis le principe vitrifiable du mercure venoit à son tour aider l'acide vitriolique dans l'opération difficile de la dissolution du mercure dans cet acide. On oublie sans doute, en tenant ce propos, que le mercure & les acides ne sont pas un simple mélange, mais une vraie combinaison.

des principes supposés. Qui eût fort embarrassé sans doute le plus zélé partisan de cette doctrine, ç'auroit été celui qui lui eût demandé, non pas la démonstration évidente de l'un de ces principes, du mercuriel, par exemple, mais seulement la premiere vraisemblance de son existence, soit dans l'acide marin, soit même dans le mercure? Il auroit dit, je suppose, l'acide marin volatilise les métaux les plus fixes, & il n'y a que le principe mercuriel qui ait cette propriété: donc, &c. Mais, lui pourroit-on répondre, de l'aveu de votre maître lui-même, c'est le principe phlogistique qui est le principe de la volatilité; c'est lui qui rend l'esprit-de-vin inflammable & volatil, qui rend l'acide vitriolique si volatil sous la forme d'esprit de soufre, ou même sous celle de soufre minéral; c'est lui qui s'échappe dans la calcination des métaux. Ce principe donc ou est le même que le principe mercuriel; & en ce cas il faut supprimer l'un des deux, ou bien ils sont deux qui jouissent du même attribut; comment les distinguerez-vous?

S'il ajoutoit ensuite que l'existence du mercure ne laisse rien à desirer sur celle du principe mercuriel, puisque le composé ne peut manquer de contenir le simple; ne lui pourra-t-on pas demander à quel caractere il fera distinguer, dans

ce fluide minéral, l'espece de principe qu'il y invoque, j'ajouterois même aucun de ces prétendus principes. Enfin, ni la saine raison, ni les expériences connues, ni mêmes les prétentions alchymiques, ne se prêtent, tant à l'existence de ces principes, qu'à l'usage qu'on en pourroit faire pour expliquer les phénomènes chymiques, & sur-tout ceux consignés dans la table des rapports. Cependant on n'entend depuis long-tems que ce jargon donné pour théorie: si tel corps se joint à tel autre, c'est qu'il a une *affinité*; c'est qu'il lui ressemble par quelques-uns de ses *latus*; & la table des rapports, en procurant aux Chymistes le très-grand avantage de leur donner non-seulement les principales combinaisons, mais même leur série, a causé, contre l'intention de l'Auteur, ce tort à la Chymie, qu'avec les mots *affinité* & *latus* on a cru être en état de rendre compte de tous les phénomènes; & que le plus mince Chymiste s'est cru un habile homme.

M. Grosse lui-même introduisit parmi ses élèves, avec sa table augmentée, une méthode excellente jusqu'à un certain point, mais dont on a long-tems abusé. A l'exemple des Géometres, il proposoit des problèmes chymiques à résoudre par l'application des vérités connues de sa table.

Ainsi il disoit : *étant donné du nitre mercuriel , du sel marin & du vitriol , qu'on mêle & qu'on distille ; trouvez ce qui doit en résulter* On commençoit par décomposer idéalement chaque ingrédient ; & on disoit : le nitre mercuriel , c'est la combinaison de l'acide nitreux & du mercure ; le sel marin est l'acide marin uni à sa base alkalinale , & le vitriol martial est composé de l'acide vitriolique & du fer : on disposoit le tout , comme on le peut voir dans la planche des problèmes , puis on disoit : le plus puissant des acides est , conformément aux colonnes 5 , 6 & 7 de M. Geoffroy , l'acide vitriolique ; & de toutes les substances attaquables par les acides , les alkalis ont le plus d'aptitude. Cet acide vitriolique décomposera donc le sel marin parce qu'il est plus actif que son acide ; & se combinera avec l'alkali ou base de ce sel ; d'où résultera un sel de Glaubert : ce qu'on exprime en joignant par une barre les deux substances nouvellement combinées. Maintenant l'acide marin rendu libre attaque le nitre mercuriel à raison de ce qui est exprimé dans la colonne des exceptions , l'acide nitreux s'échappe dans le balon ; la terre martiale reste dans la retorte , & l'acide marin uni au mercure se sublime. Le problème ainsi résout , on voit qu'on a pour résultats un sel de Glaubert & un

sublimé mercuriel. Cette méthode procure l'avantage de prévoir les résultats d'un mélange avant de le soumettre à l'expérience; celui de fixer plus sûrement les séries des combinaisons; mais comme on abuse de tout, on fit un jargon de ces sortes de problèmes, qui différent, comme on voit, de ceux de Stahl. Cet excellent Chymiste proposoit au monde sçavant de faire certaines opérations d'une manière simple, mais hors de la portée du commun des Artistes, & les résolvoit ensuite, ce qui apprenoit au moins une manipulation de plus, & jettoit souvent de grands traits de lumière dans la théorie chymique; mais en voulant imiter la marche de M. Grosse, il n'étoit plus question des conditions, ni des proportions des données; on mettoit tout en problème, & je me souviens entr'autres d'un singulier & bouffon, qui m'a été répété par le même M. Breck dont j'ai déjà parlé. On demande à un homme assez mal coëffé, au moral & au physique, ce qui arriveroit s'il jettoit sa per-ruque avec de la chaux d'antimoine dans un creuset: quinze jours se passeroient sans qu'il pût résoudre ce problème; il fallut lui apprendre que ses cheveux brûlés fourniroient du phlogistique à la chaux d'antimoine, qui se convertiroit d'autant en régule.

CHAPITRE IV.

Opinion de M. Freind sur les Affinités.

C'EST LA n'empêchoit pas des hommes bien intentionnés de vouloir au moins donner un air de vraisemblance au système des affinités ; M. Freind fut le premier convaincu de ces vérités géométriques , qui viennent si à propos à l'appui de l'hypothese générale de l'attraction ; il entreprit de substituer à la considération toute naturelle de l'état des parties constituantes des corps , les formules algébriques , pour en expliquer les effets ; & partoît de la formule générale , que la force de l'attraction est en raison de la ténuité de parties des corps s'attirants ; tellement que dans l'excessive petitesse des molécules , cette force est excessivement supérieure à leur pesanteur , mais pourroit être comparée à la somme de leur solidité. Sans doute que pour évaluer ensuite cette solidité , on auroit dit qu'elle est comparable à la force avec laquelle les molécules s'attirent. Plus , il crut expliquer l'action des menstrues , en supposant qu'un corps plus pesant que l'eau peut diminuer de grosseur , au point qu'il demeure

suspendu dans l'eau ; ce qui , sauf le respect dû à M. Freind , n'explique rien. Si le volume est le même , quelque divisé que soit ce corps , chaque molécule jouissante de la pesanteur commune au corps dont elle fait partie , demeurera plus pesante que l'eau. Il me semble , & je pourrois me tromper , que c'est l'effet contraire qu'on doit desirer , c'est-à-dire , que , loin de diminuer , le corps doit augmenter en volume , sans augmenter en masse , pour devenir plus léger. Si M. Freind se rejettoit sur la nature des parties constituantes qui elles-mêmes , & non leur corps , diminueroient de grosseur ; je ne vois encore dans ce cas d'autres résultats qu'une augmentation de poids , & une raison de plus pour n'être pas suspendible dans un fluide. Mais il ne s'en tient pas à ce premier axiôme ; il veut mesurer la vitesse avec laquelle les corpuscules d'un dissolvant agissent , & trouve qu'elle est en raison inverse de leurs masses. Il ne manque ici qu'une chose , c'est la connoissance réelle de ces masses pour les pouvoir calculer ; car si , adoptant cette théorie , j'en veux faire l'application à la pratique , l'embarras n'est pas petit. Par exemple , l'acide vitriolique dissout avec énergie le cuivre dans son état de concentration , il faut l'étendre dans beaucoup d'eau pour qu'il agisse sur le fer , &

son action est bien plus énergique que dans la dissolution du cuivre; il faut qu'il soit bouillant & très-concentré pour dissoudre l'argent & le mercure; en quelque état qu'il soit, il dissout très-promptement les alkalis & les terres calcaires. Quelle sera la marche qu'il me faudra tenir pour démontrer que cet acide, dont les masses sont les mêmes, agit en raison inverse de toutes ces masses dans toutes ces circonstances? Et, de bonne foi, qu'est-ce qu'une théorie que la pratique ne peut confirmer ou démontrer? Veut-il expliquer pourquoi les mêmes corps ne fermentent point, fermentent lentement, ou le font avec énergie: dans le premier cas ils se touchent, & n'ont plus d'action; dans le second ils sont éloignés l'un de l'autre, & peuvent même l'être encore au point de ne se plus attirer; & dans le troisieme, ils sont dans un éloignement proportionné pour développer leur vertu attractive. Quoi dans le raisin, par exemple, qui n'est pas mûr, les molécules se touchent: nous autres grossiers observateurs, nous croyons tout bonnement qu'elles ne sont pas assez atténuées; & puis, nouvel embarras, quelle est la masse de chacune de ces molécules? & pourquoi, ayant la même masse, le raisin agissant en raison inverse de ces masses, n'a-t-on pas toujours les

mêmes résultats? Voilà l'avantage de la précision algébrique; elle donne toujours les mêmes produits, & jamais $a^2 + b^3 \times a^3 + b^4$ n'a donné autre chose que $a^5 + b^7$. Mais il y a bien loin de-là à nos produits chymiques; & toute respectable que peut être l'attraction, c'est en abuser que la vouloir appliquer à nos travaux. Loin donc de la saine Chymie ces calculs fondés sur tant de suppositions; & si le Chymiste emprunte quelquefois le langage des Géometres, que ce soit pour donner plus de précision à ses idées, ou de clarté à ses discours, mais jamais pour prétendre expliquer les phénomènes, ni les effets de ses expériences. Cette manière d'enseigner la Chymie a été appelée, je ne sçais pourquoi, la Chymie mécanique, parce qu'elle n'avoit qu'attraction, leviers, frottemens, calculs; mais j'espère démontrer par la suite que ce n'est là que l'abus de la mécanique.

Cette théorie n'eut à la vérité ni grands fauteurs, ni grands adversaires. Un Professeur contemporain de Freind l'attaqua vivement dans un discours de College qu'il fit imprimer; mais indépendamment des ornemens oratoires du goût suranné qui brilloit alors dans ces sortes de discours, il l'attaqua si maladroitement, que la critique n'eût fait aucun tort à l'innovation

de Freind , si par elle-même elle n'eût été faite pour s'anéantir parmi les Chymistes. L'Abbé Marzuchi, Italien, a tenté envain, il y a dix ou douze ans, de la ressusciter : enfin tous les Chymistes ont abandonné le système de Freind, en lui sçachant, comme de raison, très-grand gré de son intention. Nous trouverons plus bas l'exemple d'un nouvel effort fait en faveur de l'affinité.

Un Auteur moderne a essayé de mettre au moins de l'ordre dans l'idée que les Chymistes pouvoient prendre de l'affinité, en la regardant comme chose incontestable; il en établit de sept sortes, l'affinité simple d'aggrégation, qui se fait des choses semblables entr'elles; l'affinité de composition, d'où résultent de nouveaux corps; l'affinité composée, qui produit les melanges; l'affinité d'intermede, qui n'a lieu qu'à l'aide d'un troisieme corps qui facilite l'union de deux; l'affinité de décomposition, qui n'est, à bien dire, que le second axiôme de M. Geofroy, ou les précipitations; l'affinité réciproque par laquelle un corps chassé par un autre le chasse à son tour de sa combinaison; & enfin l'affinité double, où deux corps composés s'échangent mutuellement leurs parties constituantes, & forment chacun une nouvelle combinaison. L'estimable Ecrivain,

auquel nous devons tant d'écrits chymiques , & qui sur-tout a corrigé la ridicule maniere d'enseigner avant lui cette Science; méthode qui en augmentoit l'obscurité; M. Macquer , sûr de la reconnoissance des gens honnêtes, impartiaux & jaloux du progrès de leur art , paroît avoir adopté ici ces distinctions moins en homme persuadé qu'elles suppléeroient à ce que la doctrine des affinités a & aura d'inintelligible ou d'incompatible avec les faits; qu'en instituteur habile , qui a voulu du moins la mettre à la portée de ceux qu'il se chargeoit d'instruire , sans se rendre garant de cette théorie , & sans s'engager à répondre aux objections que sa méthode même pourroit faire naître.

Je me suis étendu sur ces différentes manieres d'envisager l'affinité , pour rendre évident que ni la théorie de Stahl , ni celle de Freind n'étoient satisfaisantes. J'acheverai cette démonstration en donnant dans la suite de cette Dissertation des raisons autres que celles de l'affinité , du plus grand nombre des combinaisons chymiques exposées dans les Tables des Rapports. Mais il est tems de revenir au détail de celles qui ont été publiées depuis la Table de M. Geofroy.



CHAPITRE V.

Table de M. Gellert.

M. Gellert, Chymiste, & du Conseil des Mines de Freyberg en Saxe, ayant été chargé d'instruire plusieurs étrangers dans la Chymie Métallurgique, c'est-à-dire, de tout ce qui a dans la Chymie un rapport à la connoissance naturelle, à l'essai & à l'exploitation des mines, fit imprimer en 1750, un Ouvrage Allemand qu'il avoit dressé en forme d'élémens dans cette intention. M. le Baron d'Holbach, dont les lumieres & les qualités sociables sont au-dessus de tout éloge, publia huit ans après cette Chymie en François. Dans cet Ouvrage élémentaire, dont la concision fait le premier mérite, se trouve une table des affinités que M. Spielmann, Professeur de Strasbourg, a depuis adopté dans ses Instituts de Chymie, publiés pour la premiere fois en 1763.

Cette table non-seulement contient vingt-huit colonnes, mais on trouve au-dessous de plusieurs l'énumération des substances qui n'ont aucun rapport avec la substance dominante la colonne.

Le

Le premier changement remarquable ici est une espèce de bouleversement dont on ne sent ni la raison, ni la nécessité. M. Geofroy avoit observé dans sa manière d'arranger les colonnes, que plus les substances consignées dans une colonne s'approchent de la première, plus elles ont de tendance à s'unir avec elle; & cet arrangement paroît tout naturel. M. Gellert, au contraire, a fait des deux substances qui ont plus de rapport les deux extrêmes de la colonne: en sorte que, pour les juger, il faut dire que plus elles sont éloignées de la substance en tête, plus elles sont combinables avec elle. On trouve en outre une si grande quantité de colonnes nouvelles, que nous ne pouvons nous dispenser d'entrer à ce sujet dans un certain détail.

Dans sa *Lythogéognésie*, & dans les additions qu'il y a faites depuis, soit pour détailler les choses qu'il a cru le mériter, soit pour répondre à M. Justi, adversaire acharné d'un Auteur peu disposé à céder le terrain, M. Pott a donné une suite d'expériences dont le but est de prouver que les Chymistes ont eu tort de croire à la non-vitrifiableté de certaines terres, puisque, par ses melanges variés, & sur-tout à l'aide d'un feu violent, il n'y a pas eu de terres ou de pierres réfractaires, argilleuses, calcaires, simples ou

composées, &c. à qui ce profond & laborieux Chymiste n'ait donné l'état plus ou moins transparent : bien plus, il a fondu, l'une par l'autre, deux terres infusibles chacune séparément.

Je ne discuterai point ici si ces expériences qui détruisent si violemment l'état naturel des corps sur lesquels on les fait, démontrent rien de profitable pour la science des principes, ni même des parties constituantes des corps; il suffit qu'elles éclairent singulièrement l'Artiste dans les moyens de surmonter les obstacles nés de la présence de ces pierres dans l'exploitation en grand des mines, &c.

Nous observerons donc qu'en profitant des travaux du Chymiste de Berlin, M. Gellert s'est écarté entièrement de sa marche, & présente de front cinq colonnes, à la tête desquelles sont dans l'ordre où nous les exposons, les terres vitrifiables réfractaires, comme il les appelle, les spaths fusibles, les argilles, les gypses, les terres calcaires. Ces terres vitrifiables réfractaires, par leur nom seul, indiquent une vérité qu'un très-moderne Chymiste a voulu s'approprier depuis; c'est que ce qu'on appelle terres vitrifiables ne le sont jamais seules : vérité à laquelle je crois pouvoir ajouter qu'on les devrait appeler terres vitrifiées, & conserver le mot *vitrifiable* pour

celles dont les parties constituantes sont réellement converties en verre par le feu, comme le sont toutes les craies, les argilles, que le borax, le minium, &c. déterminent à une vitrescibilité que naturellement elles n'ont pas, ou que du moins on ne leur a pas encore découvert. En effet, ces substances qu'on réduit à l'aide d'un alkali, par exemple, en une masse homogène, fluide, tant qu'elle est fondue & continue, appelées *verres*, ne doivent, tant au feu qu'au fondant, autre chose que leur continuité; chaque molécule étoit déjà du verre, & le sable mêlé en forme de fritte, ou le verre brisé des bouteilles, qu'on prépare de même, qui doivent l'un & l'autre fournir la masse homogène dont l'ouvrier fera des bouteilles, &c. ne diffèrent l'un de l'autre qu'en ce que le sable n'a pas encore été sous cette seconde forme; tandis que le verre brisé ayant déjà eu cet honneur & perdu sa continuité, il ne la peut récupérer que par une même opération, la fusion, dont l'effet n'est certainement pas de vitrifier ni le sable, ni le verre, mais de donner à l'un & à l'autre un état continu, un état liquide sous lequel ils se présentent à l'art de l'ouvrier. Quelle sera donc l'origine de cet état vitrifié du sable, s'il est vrai que la fusion ne fasse que lui donner la continuité? J'ai osé

en esquisser l'idée dans mes Instituts, & je développerai cette idée dans une autre Dissertation, en appuyant cette idée d'observations & d'expériences en assez grand nombre. Je reviens à traiter ici plus spécialement de la premiere colonne de la table de M. Gellert.

On voit donc que l'hépar ou foie de soufre, l'alkali fixe, le borax, le minium & la chaux d'antimoine, ont la propriété de fondre ces terres pour en faire du verre, & j'observerai que l'hépar n'y entre pour rien en tant qu'hépar: la premiere action du feu dissipant le phlogistique, il ne reste qu'un tartre vitriolé & une surabondance d'alkali à laquelle seule est due la fusion, puisque le tartre vitriolé lui-même, mêlé à ces sortes de terres, n'en a jamais accéléré, ni aidé la fusion: j'ajouterai encore que la chaux de bismuth, celle d'étain, toutes les chaux métalliques en général, ont plus ou moins cette propriété de rendre fusibles les terres vitrifiées réfractaires, ainsi que de vitrifier celles qui ne le sont déjà pas, & que par conséquent elles devoient trouver place dans la premiere colonne. Il est bien vrai que dans la vingt-huitieme colonne on voit toutes les chaux placées au-dessous du verre; mais ou je ne comprends pas bien l'Auteur (ce qui pourroit très-bien être), ou je crois que dans cette vingt-

huitieme colonne il a eu intention de donner un tableau de la coloration du verre par les chaux métalliques, & non de la propriété qu'elles ont de donner aux terres vitrifiables réfractaires, comme les appelle M. Gellert, l'état homogène & transparent appelé communément *verre*.

Puisque je tiens cette colonne vingt-huitieme, j'observerai de plus à son occasion, 1°. qu'on ne connoît en Chymie aucune substance qui mérite, à juste titre, le nom de chaux mercurielle, quoique l'on y voie un caractère qui l'indique; 2°. qu'aucune préparation mercurielle ne peut entrer dans la combinaison d'un verre, ni par conséquent le colorer; la chaleur nécessaire pour tenir ce verre en fusion étant plus que suffisante pour rendre à ces préparations la fluidité & l'évaporabilité mercurielle, & que si par hasard un verre quelconque souffre de ces melanges quelque altération, on la doit attribuer à quelque matiere hétérogène contenue dans le mercure, & non à ce fluide minéral même; 3°. que la chaux de plomb étant véritablement la plus miscible aux verres, puisque l'expérience démontre que, comme celles d'antimoine & de bismuth, elle se vitrifie toute seule; la chaux de kobalt n'a pas une préférence marquée sur celle de bismuth, qui est, après celle de plomb, la plus abondamment

& la plus facilement miscible aux verres; 4°. que la chaux d'étain blanchissant le verre sans l'empêcher d'être verre, ce qui constitue l'émail, M. Gellert a omis cette chaux dans sa colonne.

Peut-être croira-t-on que cette colonne exprime la plus ou moins grande vitrescibilité de ces chaux métalliques; & alors on demandera à l'Auteur où il a vu d'abord de vraies chaux d'argent ou d'or, puis des verres de ces chaux, & encore plus du verre de chaux de mercure? En sorte que, sous quelque point qu'on considère cette vingt-huitieme colonne, elle ne supporte absolument aucun examen sans être détruite pour la plus grande partie.

La seconde colonne expose les affinités & les rapports du spath fusible, appelés par l'Auteur terres fusibles. On voit d'abord les mêmes substances que dans la premiere, & nos observations demeurent dans tout leur entier à leur occasion, puis dans cet ordre les terres argilleuses, les terres calcaires & les gypses; & en forme de regle générale, les terres vitrescibles réfractaires mises comme ne pouvant se combiner avec les spaths fusibles. Toute cette colonne, pour ce qui regarde les terres, est établie sur les expériences de M. Pott & de M. Justi.

Les terres argilleuses constituent la troisieme

colonne : on voit d'abord , je ne sçais pourquoi , qu'elles sont incompatibles avec les terres vitriifiables réfractaires. L'exemple seul de la cuite des briques , démontre la possibilité de leur mélange artificiel , & même leur fusibilité commune. On trouve ensuite ces terres argilleuses ayant la plus grande tendance à être dissoutes par l'huile de vitriol. Les recherches de MM. Margraf & Macquer annoncent & prouvent qu'il n'y a qu'une partie de certaines argilles , & non leur totalité , de dissoute par cet acide puissant ; qu'à la vérité elles y perdent leur tenacité , mais qu'elles restent , pour la plus grande partie , inattaquées. Pour le reste , c'est la même marche & les mêmes observations à faire qu'aux colonnes précédentes.

Aux acides près , qui sont tous supposés dissoudre le gypse , quoique l'expérience apprenne que l'acide vitriolique seul , encore aidé d'une forte chaleur , attaque cette substance , c'est encore la même marche & les mêmes choses à observer. Ajoutons néanmoins que dans les exceptions où sont rangées les choses non miscibles , on voit les terres calcaires ; tandis que tout gypse est essentiellement composé de cette terre , & que la lythogéognosie indique une infinité de faïsses opérées par cette terre & le gypse.

On ne conçoit pas trop pourquoi , dans la colonne suivante , au lieu des acides en général , qu'on avoit précédemment employé , on voit de suite les quatre acides connus ; tandis que personne n'ignore la grande dissolubilité des terres calcaires , qui en établit le caractère simple & distinctif ; ce qui est au moins une superfluité , en la comparant sur-tout à l'économie de la colonne précédente.

Que les alkalis fixes & les volatils aient une tendance marquée à se joindre dans l'ordre suivant avec le phlogistique , les acides , vitriolique , nitreux , marin & du vinaigre , personne n'en a jamais douté ; c'est chose constante , graces aux expériences de Stahl , de Margraf & de Kunckel ; on sçait aussi que l'arsenic , le fer & le cuivre sont dissolubles par les alkalis fixes , & que le cuivre , le fer , le mercure , le sont par l'alkali volatil. Mais l'Auteur , qui d'ailleurs a négligé toute explication de sa table , a placé le bismuth , le cobalt , le régule d'antimoine , l'étain , le plomb & le zinc au nombre des choses dissolubles & combinables avec l'alkali fixe , sans nous en donner de raisons. Voici du moins ce que je puis avancer pour le plomb : c'est que sa dissolution par le vinaigre , versée sur une pure lessive d'alkali fixe , & versée goutte à goutte pour entretenir

la surabondance d'alkali, n'a point donné de dissolution, non plus que dans l'esprit alkalin volatil de sel ammoniac. Comme l'Auteur entend peut-être une combinaison sèche, alors il faudroit substituer les chaux métalliques qui véritablement entrent en fusion avec les alkalis fixes, & non les métaux, auxquels cela n'arrive qu'accidentellement. C'est à tort que l'Auteur a noté l'or & l'argent comme inattaquables par l'alkali fixe : par la voie sèche, ils ont cela de commun avec tous les métaux; par la voie humide, M. Margraf apprend à dissoudre au moins l'argent par l'alkali phlogistiqué; & M. Gellert a placé le phlogistique comme le plus actif à se combiner avec les alkalis; on ne pourroit que trouver encore plus étonnante cette exception de l'argent, s'il avoit voulu quelquefois entendre qu'il faut employer cet alkali ainsi phlogistiqué. Mêmes observations pour les alkalis volatils, à peu de chose près, qui nous permet de ne nous pas appesantir davantage sur cet objet.

L'acide du vinaigre, selon M. Gellert, ne dissout point le mercure, l'étain, l'or, ni l'argent; passe pour ces deux derniers, encore l'argent l'est-il en partie, mais le mercure l'est entièrement, & l'étain l'est d'une manière si frappante,

qu'on ne peut s'empêcher de le remarquer, c'est un mucilage très-épais. Il a très-bien observé dans la colonne suivante, que l'or & l'argent ne sont pas dissolubles dans l'acide marin, ainsi que l'or dans l'acide nitreux, & l'argent dans l'eau régale. Ces trois colonnes, avec celle de l'acide vitriolique, sont d'ailleurs conformes à celles de M. Grosse; mais nous devons observer que celle du vinaigre distillé appartient entièrement à M. Gellert, ainsi que celle qu'on trouve après l'eau régale, & à la tête de laquelle est le nitre. Vraisemblablement son intention est d'indiquer ici les substances minérales qui font détonner le nitre. Toutes, excepté l'or & l'argent, ont cette propriété. Je ne sçais cependant si le régule d'antimoine en jouit; je sçais bien que toutes les fois il faut aider la détonnation avec un charbon allumé. La colonne suivante est imitée de MM. Geofroy & Grosse; elle a le soufre en tête; il y a seulement ajouté une considération essentielle qui apprend que l'or n'est jamais minéralisé par le soufre, non plus que le zinc. Si ce dernier n'est pas minéralisé, il est du moins singulièrement altéré dans sa texture & sa couleur. Mais qui assurera que jamais ce métal parfait ne se trouvera minéralisé? il ne faut qu'un accident, un hazard. Au reste, il suffit pour M. Gellert qu'au tems où il faisoit sa table

cette minéralisation de l'or fût encore inconnue.

Il manquoit aux tables précédentes l'examen de la maniere dont se comportoit le foie du soufre sur les métaux & demi-métaux, & M. Gellert a rempli ce vuide dans sa quinzieme colonne. En s'écartant ensuite de la route tracée par ses prédécesseurs, M. Gellert examine chaque substance métallique dans autant de colonnes, & donne d'abord l'énumération des autres minéraux auxquels chacune s'unit, puis ensuite ceux qui lui sont incompatibles. Le kobalt s'unit avec tous, excepté le mercure; l'arsenic avec tous, excepté le bismuth; le verre d'antimoine ne souffre pas le bismuth; celui-ci est incomparable au zinc, & le mercure l'est au fer; puis, sans doute pour éviter des répétitions, à mesure, qu'il avance, il néglige de parler des combinaisons exprimées précédemment; enforte que, à l'article de l'argent, il n'y a que l'or, quoique ce métal s'unisse à tout autre encore; mais son union avec le cuivre, le fer, l'étain, le plomb, le zinc, le bismuth, le verre d'antimoine, le régule d'antimoine, l'arsenic & le kobalt, est exprimé dans chacune des colonnes dont ces substances sont les chefs d'ordre.

A beaucoup de choses nouvelles, importantes, nécessaires même pour la perfection de ce qu'on

appelle table des rappotts, placées avec raison dans la sienne, M. Gellert a joint, comme on l'a pu voir dans l'exposé précédent, des omissions, des erreurs de beaucoup d'especes. En général, le défaut de méthode, la nouveauté de la marche gênent beaucoup pour l'intelligence de cette table, qui a grand besoin d'une explication & d'une réforme pour mériter à son Auteur la reconnoissance générale & sans restriction des Chymistes pour lesquels sans doute il a travaillé.

CHAPITRE VI.

Table de M. Rüdiger & de Quincy.

IL parut en 1736 à Leipfick un assez gros volume in-8°. & allemand, dont voici le titre : *Instructions systématiques sur la Chymie en général, dans laquelle on a décrit dans un ordre naturel les opérations chymiques, leur véritable usage ; tous les instrumens physiques & mécaniques qui y sont nécessaires y sont détaillés clairement, &c. par M. Antoine Rüdiger.* L'Ouvrage est dédié au Baron de Globig, & contient 784 pages, sans la préface & les tables des matieres ; il est orné de

trois planches & d'une table des rapports, à la tête de laquelle on renvoie pour son intelligence aux pages 248... 266. L'Auteur ne trouve point la table de M. Geofroy & celles qui l'ont suivies suffisantes, en ce qu'il ne s'agit que de l'affinité, & que les différentes circonstances d'où naissent les combinaisons, les précipitations & autres résultats de cette affinité n'y sont pas assez distingués; mais, au reste, il n'entre dans aucun détail particulier sur la table que lui-même propose.

Elle tient quinze colonnes, & dix petites colonnes de substances incombinales entr'elles, à moins qu'on ne les prépare; restriction qui rend cette partie plus intéressante qu'elle ne l'est chez M. Gellert. Ainsi on y voit que les huiles sont indissolubles, tant dans l'eau que dans l'esprit-de-vin; mais avec la restriction du titre, on se prête à l'idée qu'en saponifiant les premières elles s'y dissolvent pleinement. Les autres choses qui ne se combinent pas sont les alkalis fixes dissouts, avec les huiles essentielles, trop abondamment dissouts, à la bonne heure : mais sans une légère humidité, leur mélange, & peut-être leur union, est de toute impossibilité. Voyez, dans ce Recueil, mon Mémoire sur la cause immédiate de la saponification. L'esprit-de-vin avec l'alkali fixe, ou

le soufre (ce dernier y peut cependant être dissout), les acides avec le soufre, la cire & la poix, le fer avec le plomb & le mercure, l'argent avec l'eau régale, le zinc avec le bismuth & le soufre, le mercure avec le fer, l'arsenic & les alkalis; enfin l'or avec le soufre & les trois acides. Plusieurs de ces combinaisons sont réellement impossibles dans l'état naturel, & ont besoin que les corps y soient préparés: ainsi, par exemple, l'or précipité de son dissolvant se dissout paisiblement dans l'acide nitreux. Le mercure dissout dans l'acide nitreux se redissout dans l'esprit alkalin volatil, comme nous l'avons dit plus haut, &c.

Si le titre du livre de M. Rüdiger annonce de l'ordre, de la clarté, de la méthode, on ne peut disconvenir qu'il n'ait oublié d'en faire usage dans sa table des rapports, à moins que le désordre qui y regne ne soit affecté, pour rendre sa table plus dissemblable à celle de ses prédécesseurs. On en jugera par les titres des colonnes que je vais nommer suivant le rang qu'elles occupent dans cette table; les affinités du mercure, celles de l'or, celles de l'argent, du fer, du soufre, de l'acide vitriolique & de l'arsenic, de l'acide alumineux, de l'acide nitreux, & de l'acide marin, de l'eau régale, des acides en général, des alkalis, de l'eau & de l'esprit-de-vin,

On ne se plaindra pas du moins que l'Auteur ait surchargé chacune de ses colonnes. Après la table de M. Geofroy, il n'y en a pas de moins abondante ; examinons-en le mérite.

Dès la première , après avoir annoncé dans la table des exceptions que le fer ne s'unit pas au mercure , on trouve ce métal au bas de la colonne , ainsi que le régule d'antimoine ; & ce qui est plus étonnant , il y est avant le bismuth dont l'amalgamation est si facile ; puis personne n'ignore que le cuivre jaune ou laiton exposé au mercure , se décompose en lâchant le zinc ; ce qui démontre une moins grande tendance de celui-ci à s'amalgamer ; & néanmoins , dans la colonne en question , il est , vraisemblablement par inadvertance , placé avant le cuivre.

Il faut présumer que ce qui a déterminé M. Rüdiger à placer dans la colonne de l'or l'étain & le régule d'antimoine , avant le cuivre & le fer qui s'y unissent si abondamment , c'est la très-petite quantité qu'il faut de ces deux premières substances pour aigrir le roi des métaux. Est-ce là une plus grande affinité ? En ce cas une goutte d'eau qui éparpille au loin de la graisse bouillante a bien de l'affinité avec elle.

Même inadvertance dans la quatrième colonne que dans la première , le fer en haut & le mer-

cure en bas, sans compter que c'est une répétition; dans la sixieme, l'arsenic & le mercure, qui ne s'unissent jamais seuls; la septieme, entièrement semblable à ses analogues dans les tables précédentes; la huitieme tient en tête l'acide de l'alun, comme si cet acide différoit de celui de vitriol: & pourquoi y placer le fer & la terre? c'étoit sans doute pour ne pas perdre l'observation de l'alun décomposé dans la marmite de fer, par M. Geofroy le jeune. Dans la colonne de l'eau régale, on ne voit point le bismuth, & on trouve le mercure, qui tous deux sont également difficiles à dissoudre dans ce menstrue, & s'y dissolvent beaucoup moins que l'or qui est placé néanmoins le dernier. Aussi M. Grosse n'a-t-il placé le bismuth avant l'or dans sa table, que parce que celui-ci est en partie précipité par le demi-métal en question. L'acide en général est suivi de l'alkali fixe & de la chaux, accolés comme le sont quelques autres substances dans les colonnes précédentes: d'où il suit qu'à l'erreur commune à tous les Chymistes, de croire la chaux plus attaquable par les acides que l'alkali volatil, M. Rüdiger en ajoute un autre, c'est de placer sur la même ligne l'alkali & la chaux, comme s'ils avoient une égale tendance à s'unir aux acides; ce qui donne à
penfer

penfer que l'Auteur n'a jamais eu occafion de précipiter la terre de chaux par un alkali, quand elle a été diffoute par l'acide. L'avant-derniere colonne de cette table finguliere attribue à tout fel neutre la propriété d'être féparé de fon eau de folution par l'efprit de-vin : ce qui fpecifie plus clairement l'idée exprimée trop vaguement dans les autres tables. Enfin de l'économie où il faudroit des détails, ceux-ci mis quand on s'en pouvoit paffer, un bouleverfement total, foit dans l'ordre des colonnes, foit dans le lieu affigné à chacune des fubftances y contenues, permettent de douter que l'Auteur s'exerce beaucoup dans l'art dont il donne des préceptes, & ne dédommagent certainement pas du peu de chofes réellement nouvelles & importantes qu'on y trouve. Nous nous ferions même difpenfé d'en faire mention, fi notre intention n'étoit de n'omettre aucune des tables antérieures à celle que nous propofons aujourd'hui, & fi en infiftant fur cette très-petite table, nous ne trouvions une excufe légitime du fílence que nous allons garder fur une bien autrement détaillée, & plus chargée de fautes impardonnables : c'eft la table qu'on trouve dans la Pharmacopée de M. Quincy, ouvrage traduit en 1749, par un Médecin appelé M. Clauzier. Il feroit de route injufte de

laisser soupçonner l'Auteur original, M. Quincy, d'avoir produit cette espece de monstruosité chymique : il avoit commenté la Pharmacopée de Londres; & ses commentaires étoient tellement goûtés par les gens de l'Art, qu'on en avoit jusqu'à onze éditions lorsqu'il plut à M. Clauzier de la donner en françois, & qu'encore aujourd'hui, telle bonne que soit la Pharmacopée de Pemberton, celle de Quincy figure très-bien avec elle chez les Anglois. Mais le Traducteur seul a voulu donner une idée de la maniere dont il a fait jadis un Cours Ephémere, à l'aide d'une autre traduction de l'allemand encore plus fautive. S'il avoit tant d'envie de parler chymie, principes, rapports, que n'adoptoit-il une des tables déjà connues & estimées, plutôt qu'en imaginer une qui n'a aucune relation avec ce qu'on appelle rapports, où tout est confondu, où les simples melanges sont donnés pour des combinaisons, où les solutions & les dissolutions sont prises l'une pour l'autre, où enfin, à l'aide de soixante-dix-huit distributions, on est parvenu à rendre inintelligible le chef-d'œuvre de la clarté, de la précision, dont on étoit redevable à un vrai Chymiste. Abandonnons cet Ecrivain & sa table, dont l'époque précède celle de M. Gellert, mais qu'il auroit été plus que superflu d'analyser ici.

CHAPITRE VII.

Table des Rapports, adoptée par les Encyclopédistes.

EN 1751 commença de paroître cet ouvrage immense fait pour immortaliser les deux hommes de génie qui, osant jouter contre Bacon, se proposerent de le surpasser. Ils ont réussi dans ce qui les concerne ; mais obligés de se faire aider dans la plupart des détails de leur entreprise, pourquoi n'ont ils pu jeter sur chacun de leurs coopérateurs un rayon de leur vaste génie, comme le soleil, sans perdre de sa force, échauffé & anime toute la nature par son influence ? Tant de mains se sont empressées de porter le fruit de leurs travaux dans ce dépôt immense ; la beauté de l'entreprise a réveillé si fort le zèle, qu'il n'est pas surprenant qu'au milieu de leurs richesses, semblables à ces dépositaires de la fortune de tout un Royaume, les rédacteurs aient beaucoup mieux aimé peser les matériaux que compter la valeur de chaque espece ; de-là une singulière & frappante différence entre les articles qui doivent concourir au même point de doctrine, ou

se réunir dans une même portion du système général. De-là cette plus grande différence dans la maniere d'exposer les choses : un article trop concis, un autre trop diffus, celui-ci ne faisant qu'effleurer ce qu'il annonce, celui-là ne traitant pas même l'objet annoncé; tous défauts, encore un coup, dépendants de la nécessité d'avoir des coopérateurs, & qui ne déparent cet inimitable ouvrage que comme des sertissures grossieres, ou mal-adroitement placées par le Metteur-en-œuvre, gâtent le bouquet de pierres précieuses bien dessinê & bien ordonné par le Lapidaire. Toutes ces réflexions sont évidemment vraies, du moins pour la Chymie traitée dans le Dictionnaire des Arts, Sciences & Métiers, par trop d'Ecrivains, pour être exécuté sur un même plan & avec le même esprit. Par exemple, pour nous rapprocher davantage de l'objet de notre travail, pas un mot de l'*affinité* dans le tome premier; ce mot y est traité comme Jurisprudence: moins encore au mot *rapport*, il est considéré comme morale & politique. Il faut avoir le courage de lire plus de cinquante pages in-folio à deux colonnes de suite, pour en trouver quelque trace au mot *Chymie*. Enfin, au mot *Table*, dont les différentes acceptions sont désignées, on trouve, *Table des rapports*; & l'alinéa de

15 ou 20 lignes au plus, nous apprend que la table de Quincy est un fatras, & que celle de Limbourg n'a pas encore d'authenticité, parce qu'il n'a pas publié ses expériences. Puis voilà tout-à-coup que, dans les volumes de planches, après avoir abusé de la permission de multiplier les caractères de Chymie, sans prendre au moins la peine de réunir ensemble tous ceux que la fantaisie, & rarement le bon sens, a imaginé pour désigner la même substance, puisqu'on ne prenoit pas celle d'en faire un choix; on trouve une belle image d'un laboratoire de Chymie, où l'on a numéroté vétilleusement jusqu'au valet qui descend à la cave chercher du charbon, & un autre qui admire sa main fautive d'argille qu'il détrempe. Audessous de cette estampe d'assez mauvais goût, est une table des rapports, objet principal qui a amené les réflexions précédentes, & qui nous va occuper uniquement.

Dix-neuf colonnes composent cette table, copiée toute entière sur celle de M. Geofroy, aux colonnes ajoutées près, & à quelques additions marquées d'un astérisque, pour indiquer, sans doute, que l'Editeur de cette table a quelque prétention pour son compte, ou celui de son maître, aux choses surabondantes qu'ils désignent. Quelques années avant la publication du vo-

jume de planches où se trouve cette table, on l'avoit gravée, & on la distribuoit aux écoles de Médecine. Je ne sçais pourquoi les personnes intéressées à désavouer cette premiere n'ont pas fait le même honneur à la seconde. Si c'est là un trait de politique, elle n'est pas bien fine. L'acide du vinaigre, le tartre & le soufre sont ajoutés aux colonnes cinq, six & sept. L'acide du vinaigre & le soufre avoient déjà été ajoutés par M. Grosse, & le tartre est la seule addition qui reste au rédacteur. Nous verrons plus loin s'il s'agit d'une plus grande affinité du vinaigre que du tartre ; mais l'addition est toujours importante.

La colonne des exceptions pour l'acide marin est ici distinguée en deux, & on voit que s'il s'agit des métaux solaires, qui sont le cuivre, le fer & l'or, la prédominance de l'acide marin n'a pas lieu ; & que l'exception en sa faveur ne s'exécute que sur les métaux lunaires, le plomb, l'étain, le mercure & l'argent ; non que ces substances soient détaillées dans les deux colonnes en question, elles ne sont indiquées que par les caracteres de l'or & de l'argent, ajoutés à celui qui désigne en général les substances métalliques. Cette généralité exige quelques observations ; 1°. jamais l'acide vitriolique n'a dissout l'or sans des préparations qui

permettent de douter s'il l'a dissout, ou s'il n'a fait que s'unir paisiblement à son dissolvant ; 2°. si on verse sur une dissolution de vitriol de cuivre du sel marin dissout, le cuivre est précipité en blanc, & ce précipité bien édulcoré, tient de l'acide marin. La même chose a lieu si on y verse de l'esprit-de-sel. A-t-on d'autres preuves par la voie humide, de la plus grande affinité de cet acide sur le mercure ? Cette distinction générale n'est donc pas fondée pour les deux tiers des objets qu'elle désigne.

Maintenant, si on verse de l'huile de vitriol sur une dissolution de mercure, de bismuth, de plomb, d'argent, la précipitation s'en fait très-promptement ; le précipité est soluble en entier dans l'eau, puis précipitable par les alkalis. Voici l'acide vitriolique qui jouit de tout le poids de sa prééminence sur les métaux lunaires, & plus énergiquement même que ne le fait l'acide marin, qui, par la voie humide sur-tout, ne précipite que la plus petite portion du mercure, par exemple. La distinction avancée dans cette table consignée dans l'Encyclopédie n'est-elle pas trop peu fondée pour mériter que le commun des Chymistes l'adopte, en respectant la source dont on la dit sortie.

Passons aux autres additions faites à cette table, ce sont deux petites particularités ajoutées déjà par M. Grosse, & ajoutées ici sous une autre forme. Est-ce, en vérité, la peine de faire des corrections ou des additions ? Et soit dit sans déplaire à celui des Coopérateurs, Auteur de cette table, & de ce qui la concerne dans le corps de l'ouvrage, ne devoit-on pas attendre pour cet objet plus d'érudition, plus de lumière, & voir l'article des rapports, si fameux entre les Chymistes, étendu, corrigé & augmenté autrement qu'il ne l'est dans sa mesquine production.



CHAPITRE VIII.

*Théorie de M. Lefage, Citoyen de Geneve,
sur les Affinités.*

L'ACADÉMIE de Rouen sentit & le jour que la table des rapports pouvoit jeter dans la Chymie, & le besoin qu'elle avoit d'être discutée, corrigée, augmentée même; elle proposa donc pour prix de Physique à distribuer en 1758, ce sujet : *Déterminer les affinités qui se trouvent entre les principaux mixtes, ainsi que l'a commencé M. Geofroy; & trouver un système physico-mécanique de ces affinités.*

L'Académie partagea le prix entre M. Delimbourg, Médecin à Liege, & M. Lefage de Geneve, & adjugea l'*accessit* à un autre Médecin nommé M. Isnard. Nous avons le Mémoire de M. Delimbourg, imprimé avec une notice de celui de M. Lefage; M. Isnard n'a point publié le sien.

En distribuant ainsi à deux Auteurs le prix promis, elle eut dessein de récompenser, d'entre les pieces qu'on lui présenta, la meilleure théorie de l'une, & la plus ample collection des affinités de l'autre. Examinons chacun de ces objets séparément.

Si les Sçavans de Rouen n'eussent pas été convaincus que l'affinité, dérivée nuement de l'attraction, appuyée de ses loix, commentée diversément par les Stahliens & par d'autres, ne présentait pas un système assez vraisemblable, ils n'auroient pas exigé qu'on trouvât un système physico-mécanique de ces affinités, puisqu'il auroit été tout trouvé. M. Lefage commence en conséquence par définir l'attraction, à qui il donna deux propriétés; la premiere, de faire tendre les uns vers les autres des corps éloignés; c'est la gravitation: la seconde, de les faire résister à leur séparation lorsqu'ils sont réunis; c'est la cohésion. Il prétend que l'effet de la répulsion est dû à ce que des corps repoussés nagent dans des fluides qui s'attirent avec plus d'énergie: puis il ajoute que les rapports, qui sont relatifs à la densité, aux distances, aux surfaces des corps, ont pour effet de réunir toutes les parties du mélange sous le plus petit volume possible; ce qu'il prouve par l'exemple de l'eau & de l'esprit-de-vin, de l'eau & de l'huile de vitriol, de l'eau & des sels, de l'étain & du cuivre, qui deviennent plus denses, & par conséquent plus pesans après leur mélange. Ne quittons pas cette premiere partie sans remémorer ce que nous avons dit du système de Freind, & sans y ajouter quelques observations.

J'ai lu avec attention, & comparé la raison que donnent les Carthésiens & les Newtoniens, de l'expérience que citent les deux partis : il s'agit de l'adhésion de deux corps par leurs surfaces polies. Les Carthésiens disent tout simplement, qu'attendu l'état poli de ces surfaces, elles se touchent par tous les points sans fluide intermédiaire, & que le peu qu'on y met ou qui y reste sert tout au plus à multiplier les points de contact, en remplissant les inégalités que l'art le plus exquis ne peut sauver aux corps les mieux polis; qu'alors environnés de toute autre part par l'air qui est un fluide pesant, & qui pèse à la manière des fluides; la cohésion est d'autant plus forte, que les corps présentent plus de masse. Ils prouvent leur théorie par d'autres faits; les hémisphères de Magdebourg, qui démontrent la pression réelle de l'atmosphère, & la nécessité de son absence entre deux surfaces pour qu'il y ait cohésion : les mêmes, exposés sous le récipient, qui perdent cette cohésion à mesure qu'on diminue le poids de l'atmosphère; par l'exemple des glaces qu'on met au teint, de la dorure & argenture en feuilles, &c.

Que disent à leur tour les Newtoniens? les surfaces se joignent à raison de l'attraction qui les pousse l'une vers l'autre, & qui les a tellement

attachés, qu'il faut un grand effort, comparable aux densités, à l'exiguité, au nombre de molécules attirées pour les séparer; ce qui prouve, disent-ils, l'énergie, l'existence de l'attraction, qualité inhérente aux corps attirés. De bonne foi, je vois les premiers me donner des raisons palpables que rien ne contredit; & les autres, me dire des mots, en tournant autour d'un cercle, qui aboutit à prouver l'attraction par l'attraction.

Une autre expérience des Newtoniens en faveur de l'attraction, c'est l'ascension des liquides dans les tuyaux capillaires, que M. Lefage appuie même d'une observation faite avant lui, & qui n'en a pas moins besoin d'être vérifiée, c'est que les liqueurs alkalines montent plus haut dans les tuyaux, dont le verre a retenu plus d'alkali dans sa composition. Indépendamment des objections que se faisoit, dans ses Leçons de Physique, M. l'Abbé Nollet, en homme impartial, & toujours prêt à reconnoître la vérité, on pourroit ajouter qu'il paroît assez singulier que l'eau & l'huile, l'esprit-de-vin & leurs dérivés, qui sont des fluides de natures si différentes & du verre, & entre elles, se trouvent être attirées presque aussi énergiquement par la même substance. Où sera alors la précision géométrique pour ex-

pliquer d'abord leur commune ascension, ensuite la variété imperceptible de cette ascension, à l'aide de l'attraction.

Pour parler chymiquement, & à la manière des Stahlens, l'attraction doit avoir lieu au moins par les *latus*; le prétendu principe vitrifiable existe, suivant eux, très-évidemment & très-bondamment dans le verre; il est très-abondant aussi dans le mercure, puisque c'est un demi-métal; il n'abonde presque point dans l'eau, encore moins dans l'huile. Eh bien! précisément le mercure n'est point attiré dans les tuyaux capillaires, l'huile l'est sensiblement, & l'eau l'est singulièrement. Ajoutons que, dans l'idée de tout attractionnaire, les corps attirés se mêlent sous le moindre volume possible, & que dans les deux expériences précédentes, qui sont les expériences fondamentales, il n'y a pas encore de mélange, mais une simple cohésion; tandis que le grand effet de l'attraction doit être de combiner les corps attirés, & de le faire sous le moindre volume possible.

En laissant donc de côté l'attraction, comme qualité inhérente au corps; la nécessité d'être appuyée pour ne pas s'écouler, jointe à leur pesanteur diverse, n'explique-t-elle pas cette adhésion de la part des fluides sur les corps solides?

Pour ce qui est de leur ascension, les surfaces rapprochées du calibre de tout tuyau capillaire, jointe à leur rugosité naturelle ou artificielle, soutenant à cause de cela, par un plus grand nombre de points, la portion de liquide qui s'y abouche, ne le rendent-elles pas plus léger, relativement, que les autres molécules qui sont moins soutenues, ou dont une moindre quantité l'est ? Supposons que la surface d'un liquide contenu dans un vase de quatre pouces de diametre soit composée de douze mille molécules, deux cents au plus touchent les bords, & n'y touchent que par une de leurs faces; elles ne sont soutenues qu'à moitié, & les onze mille huit cents autres ne le sont point du tout, ou ne le sont que l'une par l'autre; elles ont toutes leur pondérance: un cylindre d'un quart de ligne d'ouverture saisit la cent quatre-vingt-douzieme partie de ces molécules, & les soutient par plus de faces, puisque la courbe est plus rapprochée, & les rend par conséquent relativement moins pondérantes, sans compter que la proportion des molécules soutenues avec celles qui peuvent ne pas l'être dans le calibre du tuyau capillaire, est d'emmesurement différente; ce qui contribue encore à diminuer singulièrement, & peut-être dans la même proportion cette pondérance respective.

D'ailleurs, cet état soutenu déranger l'équilibre entre les molécules de la surface, puisqu'une partie d'entr'elles devient isolée. On sçait que tout fluide tend toujours au niveau; les molécules se rapprochent pour rétablir cet équilibre, & ont d'autant moins de peine à pousser la molécule soutenue par les parois du tuyau capillaire, qu'elles sont en grand nombre, & que cette molécule est déjà dans un état de suspension; & si cet effort va en décroissant à mesure que de nouvelles molécules sont poussées, ne voit-on pas que leur somme & leur hauteur augmentent jusqu'à les mettre en état de résister à l'effort des autres molécules. Cet effort est si démontré, que l'ascension des tuyaux capillaires décroît sensiblement, à mesure qu'on diminue la largeur du vase qui contient le fluide en expérience.

J'ai pris une bouteille dont le gouleau renversé n'avoit que six lignes d'ouverture, puis un tube de deux lignes de diamètre; j'ai plongé un tube capillaire d'un huitième de ligne à-peu-près dans un grand verre plein d'eau colorée; l'eau est montée de près de trois pouces. Le même tuyau capillaire présenté au col de la bouteille de six lignes d'ouverture, & plein du même liquide; à peine ce liquide a-t-il monté de demi-pouce. Enfin l'ayant présenté au tube de deux lignes

pareillement plein; bien loin qu'il montât une seule goutte de liquide; il m'a fallu pousser le tuyau capillaire pour forcer l'eau à y entrer; mais jamais elle n'a monté sensiblement au-dessus du niveau qu'en l'y contraignant. Si donc les Physiciens ont observé que l'ascension des liquides diminueoit à proportion de l'augmentation du calibre des tuyaux, j'y ajoute qu'elle décroît aussi à proportion du diametre du vase contenant le liquide; & assurément, quelqu'attractif qu'on suppose le tube de deux lignes de diametre, encore faudra-t-il convenir que la masse du tuyau capillaire qu'on y trempe étant de verre, & présentant à l'eau plus de solidité, devoit conséquemment, aux loix de l'attraction, jouir de cette vertu dans un degré plus éminent, que le tube. Or le contraire arrive; donc ce n'est pas en vertu de l'attraction, & en suivant ses loix, que se fait l'ascension des liquides dans les tuyaux capillaires. Je ne prétends ni dans l'un ni dans l'autre cas que le décroissement soit géométriquement comparable aux diametres, parce qu'encore un coup tant de précision ne convient guere qu'au mécanisme qui a pour objet les machines & leur perfection.

Je puis prouver ce que j'avance de la multitude des points du corps solide qui soutiennent la
molécule

molécule de liquide par une expérience fort simple ; je coupe sur le même tube deux tuyaux capillaires, dont les calibres sont par conséquent égaux ; je passe dans l'un un crin ou un cheveu trempé dans l'huile, pour oindre exactement l'intérieur : je présente l'un & l'autre sur le même liquide ; il ne monte pas dans le tuyau huilé, tandis qu'il monte à l'ordinaire dans l'autre. Cette expérience détruit en outre l'opinion de la plus grande attractibilité de l'eau par le verre, & prouve qu'il suffit, pour qu'elle ne monte plus, qu'elle ne soit plus soutenue immédiatement par un corps solide. Quoique les expériences dont je fais usage ici ne soient pas toutes nouvelles, je crois cependant me les être appropriées par les conséquences que j'en tire. Si le mercure ne monte pas dans les tuyaux capillaires, s'il a cela de commun avec le plomb & l'étain fondus avec l'huile très-concentrée de vitriol, avec l'acide du phosphore, enfin avec tous les fluides possibles, dont la pesanteur spécifique est beaucoup plus considérable que celle de l'eau & de ses analogues ; c'est que, toutes soutenues que seroient leurs molécules, elles ne le sont pas assez pour perdre accidentellement ou momentanément cette excessive pesanteur, qui les

met dans la position de tendre plus énergiquement vers le centre de la terre.

Si maintenant les liquides les plus légers montent le moins haut , c'est que , perdant moins de leur pesanteur réelle par leur maniere d'être soutenues par plus de points de contact , ces molécules résistent davantage à l'action des autres molécules , quand celles-ci se meuvent pour rétablir l'équilibre ; & que , d'autre part , cette grande légèreté donne à leur mouvement commun une bien moins grande intensité. D'où s'ensuit qu'elles poussent avec moins d'énergie la molécule abouchée à l'entrée du calibre.

Les attractionnaires ajoutent que la preuve que l'ascension des liquides dans les tuyaux capillaires est due à l'attraction , c'est que l'effet en question a lieu dans le vuide comme en plein air ; ce qui prouve seulement que l'impulsion de l'air grossier n'y influe pas toujours ; mais les fluides ne perdant pas sous le vuide ni leurs autres propriétés , ni sur-tout leur fluidité , & le point essentiel de mon explication consistant dans cette considération , que tout fluide a besoin d'être retenu par un corps solide pour ne pas s'épancher ; & sur celle-ci , que plus les points de contact seront multipliés sur une molécule de fluide ,

moins cette molécule jouira de la pesanteur commune aux autres molécules, on voit que le phénomène du vuide n'infirme pas cette théorie, & ne prouve pas plus l'affinité.

On a dit encore, pour preuve que l'attraction étoit la cause de l'ascension des liquides dans les tuyaux capillaires, qu'une goutte d'eau glissée le long de la parois extérieure d'un tube capillaire, y glissoit par la loi générale des gravités; mais qu'abouché à l'orifice du calibre intérieur, la goutte y montoit sur le champ avec une activité qu'on ne pouvoit attribuer qu'à la vertu attractive du verre. L'expérience est certaine, l'explication est douteuse; la mienne demeurant dans son entier, la goutte est composée de plusieurs molécules; elles sont toutes également soutenues par l'air ambiant, & ne tiennent toutes au verre que par une de leurs surfaces; la moindre d'entr'elles vient à trouver plus de points d'appui, & à être soutenue par plusieurs côtés; elle est plus soutenue; & l'air qui les environnoit toutes cessant d'agir également & avec tant d'énergie, puisque la molécule qui est abouchée au bas de sa colonne lui résiste davantage, les colonnes latérales & inférieures jouissent de toute leur force, & achevent de pousser le reste de la goutte par le calibre du tuyau capillaire. On me demandera

peut-être quelle est la cause qui fait ainsi presser le fluide atmosphérique. Je vais le dire dans l'instant.

Il en est de même de la premiere expérience ; de l'expérience fondamentale des attractionnaires, &c. ils disent qu'une goutte d'eau étant posée sur une surface plane à côté d'une autre goutte, elles s'attirent mutuellement, & qu'on voit chaque forme globuleuse s'allonger pour prendre une forme ovoïde jusqu'au point du contact. 1°. Il n'y a qu'une des gouttes qui s'étende ainsi ; 2°. c'est celle qui est la plus grosse ; 3°. entre deux gouttes très-petites, l'effet n'a pas lieu ; 4°. il a lieu plus promptement dans un verre concave ; 5°. sur un verre convexe, c'est la goutte supérieure qui va trouver l'autre ; 6°. si la surface est rayée, les gouttes s'allongent comme dans les tuyaux capillaires, & la réunion se fait de plus loin ; 7°. si le corps sur lequel on place les gouttes est graissé, l'effet n'a pas lieu, à moins qu'on ne surcharge fortement une des gouttes ; 8°. une goutte d'eau très-lourde n'en va pas moins trouver une goutte d'huile ; mais elle la souleve au lieu de s'y mêler ; 9°. si une des gouttes est placée depuis longtemps sur le verre, le peu qui s'en est évaporé empêche une autre goutte de s'y combiner, à

moins qu'on ne la rende fortement surpondérante. De tous ces faits, que tout autre auroit vu avant moi, si l'on n'étoit pas dans la coutume de regarder ces premières expériences comme incontestables, & d'en conclure qu'il ne les faut plus examiner : de tous ces faits, dis je, il résulte que la marche seule des gouttes, & les circonstances de leur approximation, explique cette expérience, & qu'à des gens sans préoccupation cette attraction paroîtra encore ici appuyée sur des fondemens bien grêles.

M. Lefage ajoute, & semble prouver par plusieurs expériences, que le résultat des affinités est le mélange des corps attirés sous le plus petit volume possible ; ce qui en augmente la pesanteur spécifique. S'il est vrai que les corps ne s'unissent qu'à raison de leur affinité, on peut compter au nombre des exceptions à cette règle trop généralisée, les alliages du fer & du zinc, de l'étain & du régule d'antimoine, de ce dernier avec le zinc, qui tous donnent des masses moins denses que chacun en particulier. Le fer a une très-grande densité ; l'huile de vitriol n'est pas moins dense ; on les combine ; il en résulte un sel très-léger, & toujours plus léger que l'un & l'autre, même indépendamment de l'eau de cristallisation. Il en est de même de toutes les com-

binaisons salines & crySTALLISABLES. Enforte que les exceptions sont ici au moins aussi abondantes que la regle; & c'est pour le cas présent où M. Lefage invoque cette regle, une chose singulièrement à observer.

Mais, convaincu que l'affinité ou l'attraction en général n'est pas une vertu inhérente aux corps, mais une vertu donnée; & que, pour qu'ils se touchent, il faut qu'ils soient poussés; il va chercher au-delà du monde possible la cause de ces impulsions, & appelle corps *ultramondains* ceux qu'il suppose pousser de dehors, les derniers de ce monde, qui poussent ceux qui les suivent, & ainsi du reste. C'est en effet quelque chose de curieux que ces corps *ultramondains*, qui, de proche en proche, operent l'impulsion par laquelle des corps & leurs molécules jouissent ensuite de leur attraction. On n'a jamais répondu sérieusement à Cyrano de Bergerac, ou à Swift. Laissons donc cette rêverie de côté, & voyons si, sans sortir de la prison, pas trop étroite, dans laquelle les corps sont placés, depuis la plus agitée des planettes jusqu'au plus froid satellite; la cause de l'impulsion ne pourroit pas être conçue.

Tous les grands corps se meuvent circulairement, elliptiquement, peu m'importe, avec une

vitesse qu'indique leur distance du soleil. Cet astre lui-même placé au centre du système planétaire connu, se meut avec une vitesse extrême sur lui-même, ou du moins il décrit un si petit cercle, que la chose devient à-peu-près égale; sa rapidité n'est pas sans obstacles. La masse des autres planètes tournantes autour de lui, mais en même-tems tendantes à se précipiter vers lui, à s'y plonger, si quelque chose ne les empêchoit, soit la force du mouvement de rotation, soit l'activité même du mouvement du soleil sur lui-même; tout concourt à faire naître de la part de ces planètes autour de ce même soleil un frottement de pression qui n'entre pas pour peu de chose dans les causes de la chaleur excessive de cet astre brûlant. Notre planète est, ainsi que les autres, dans un mouvement circulaire assez prompt pour exécuter en trois cents soixante & cinq jours une révolution d'une quantité connue de lieues, indépendamment de la vélocité qu'elle acquiert en tournant sur elle-même dans l'espace de vingt-quatre heures. Soit émanation de ce globe, soit fluide particulier, tout démontre qu'autour de lui regne ce qu'on appelle son atmosphère, susceptible de toutes les révolutions que ce double mouvement doit lui occasionner, & dont se sentiront tous les corps séparés artifi-

ciellement ou naturellement, de la masse du globe; ajoutons à cette cause réguliere, d'où s'enfuivroit un mouvement & des effets réguliers; soit dans, soit de la part de l'atmosphère, tout ce qui peut faire obstacle à cette régularité sur un fluide de la plus grande mobilité; & vous aurez, je pense, la cause de l'impulsion qui pousse l'un vers l'autre deux corps, ou qui en conduit un vers un autre en repos, ou enfin qui, poussant plus rapidement l'un que l'autre, donne occasion au plus mobile de rejoindre l'autre & de s'y combiner. Cette esquisse de la cause immédiate de l'impulsion s'applique tout aussi naturellement à bien d'autres phénomènes de physique, pour lesquels on a imaginé des matieres de différentes especes, & valent bien, je pense, le roman des corps *ultramondains*.

S'approchant ensuite plus de son objet, M. Lefage veut prouver que ce n'est pas une antipathie, mais une ressemblance qui fait naître l'effervescence entre les acides & les alkalis. Tout Chymiste conviendra du moins qu'il n'est pas heureux en preuves d'une vérité certaine. Le vinaigre, dit-il, dissout le sang, comme les alkalis; l'esprit-de-nitre dulcifié dissout la pierre, comme fait le savon de Mademoiselle Stephens; l'huile de corne de cerf est partie acide, &

partie alkaline. Le vin, dirai-je, défalte comme l'eau, le pain rassasie comme la viande, une bûche écrase comme une pierre; & voilà des preuves que ces substances comparées se ressemblent.

La force avec laquelle deux corps de différente densité, nageant dans un même fluide, s'attirent mutuellement, est proportionnelle, dit M. Lesage, non à la différence (toujours négative) de ces densités, mais au carré (toujours positif) de ces différences; c'est-à-dire, qu'un corps dense quatre fois, qui attire un autre corps dense deux fois, ne l'attire pas avec une force deux, mais avec une force quatre, qui est le carré de deux différences entre les deux densités; j'accorde qu'avec une plume, de l'encre & du papier, on fera le calcul de ces forces, en disant: *étant donné un corps dont la densité est de tant*, &c. mais c'est précisément cet *étant donné* qu'il me faut montrer, & je conviendrai de la justesse du calcul dans son application, lorsqu'on me dira & qu'on me prouvera, par exemple, que l'acide nitreux a telle densité, que le mercure a telle autre densité, & qu'en conséquence de ces deux densités connues, l'effet de l'acide nitreux sur le mercure sera en raison du carré des différences de densité; sans quoi on me permettra de ne te-

nir compte de ces spéculations & autres abus de la saine Géométrie.

Voici une preuve de l'impossibilité que j'avance de ces précisions : dans le fait , elle est tirée de Muschembrôck.

Le fer a pour pesanteur spécifique 7-645 ; l'esprit de vitriol 1-203 , & le vitriol martial qui en résulte 1-880 , ou 1-715 ; tandis qu'il devroit peser 848 , & non 880 , ou 715 , si la somme du corps résultant doit être celle des masses qui le composent. Veut-on que ce soit le quarré des différences ? La différence entre 645 & 203 , est 442 , dont le quarré est 1768. La différence réelle est encore plus éloignée , comme l'on voit , que ce produit du quarré ; car la force de l'attraction entre deux corps doit au moins donner un produit proportionnel à son énergie ; & ce produit ne doit s'estimer que par sa pesanteur. Ajoutons que dans l'expérience on peut employer l'acide délayé dans différentes gradations ; que cet acide n'en dissoudra pas moins le fer , & n'en donnera pas moins du vitriol , quoique son énergie ou dissolvant soit autant varié que le sont ses divers états de dilution.

Si les corps se repoussent , suivant le même Auteur , ou ne s'unissent pas , c'est que les corps

ultramondains, en traversant un corps, entrent avec plus de facilité dans un autre, & que l'impulsion est, moyennant cela, plus forte dans ce dernier. Voilà les corps *ultramondains* devenus nos concitoyens. Ce passage dépend de la grandeur égale ou inégale des pores. Autre système à démontrer. On a tant de peine à reconnoître la nature de ces pores, & on en évaluera la grandeur, & on raisonnera comme du tems de Lémery ! Les pores de l'or sont trop fins pour l'acide marin, & trop gros pour l'acide nitreux. Voilà pourquoi ce métal ne se dissout que dans l'eau régale, ou n'est attiré que par ce menstree, diront les attractionnaires. Quelle manie de vouloir toujours aller au-delà des choses perceptibles, & de mêler la métaphysique la plus abstraite aux choses de physique !

Il ne manque encore à l'exemple que donne ensuite M. Lefage, des corps très-simples, qu'une circonstance, c'est la possibilité de cette simplicité dans les choses qu'il cite. *L'or blanc*, dit-il, *est aussi simple que l'or jaune* ; celui-ci est jusqu'à présent indestructible ; le prétendu or blanc n'est rien moins qu'un métal parfait ; c'est un fer arsenical. Voyez les expériences de Margraf dans ses Opuscules. Voilà deux substances bien comparées. Les substances animales sont encore citées comme substances simples ; & on observe qu'elles ont

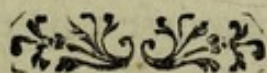
plus de rapport avec l'or jaune qu'avec l'or blanc.

Si l'Auteur eût voulu parler plus juste, il auroit dit que rien n'est moins simple que les substances animales, soit avant, soit après l'analyse, & que ces substances, dans leur état d'intégrité, sont singulièrement attaquées, colorées par la dissolution de l'or jaune, & que ce métal ne concourt tout au plus que pour relever la couleur de ces substances animales, détruite immédiatement par le dissolvant.

Enfin, pour donner une idée de ce qu'on pourroit ajouter à la table des rapports, Monsieur Lefage propose deux colonnes, l'une des rapports de la lumière avec certains corps, & l'autre des rapports du verre avec les rayons divers de la lumière; & il donne pour raison de la différence marquée entre les densités des corps placés dans la première colonne, la présence plus ou moins grande du soufre. On sera étonné de cette cause, en voyant les noms de ces corps, l'air, l'eau, l'esprit-de-vin, le camphre, l'huile de vitriol, le vitriol de Dantzic, le nitre, le sel gemme, le verre commun & le verre d'antimoine. Je crois que cette énumération suffit pour montrer aux Chymistes qu'on peut être Physicien, bien entendre les calculs, les formules algébriques, les hautes spéculations enfin de cette sorte de Physique, & n'être pas seulement

initié dans les premiers mysteres de la Chymie.

Peut-être trouvera-t-on extraordinaire qu'un Chymiste ait osé combattre ainsi un systême plus respectable par son inventeur encore, que par les applications diverses qu'on en a fait. Que les Astronomes, les Géometres & autres, regardent l'attraction comme la plus conforme aux vastes considérations qui les occupent; loin de les contredire, je les admirerai dans le silence & le respect. J'ai cru voir que son application pour la Physique de détail, & sur-tout pour la Chymie, étoit inutile, forcée & dangereuse; j'ai dû le montrer: ce n'est jamais qu'un grain d'encens de moins à brûler devant l'autel de l'attraction. Passons à la seconde piece couronnée par l'Académie de Rouen; celle où il s'agit du moins de déterminer les affinités qui se trouvent entre les principaux mixtes.



CHAPITRE IX.

Table des Affinités de M. De Limbourg.

QUATRE chapitres composent l'ouvrage de M. De Limbourg: dans le premier il examine la nature des substances qui ont de l'affinité entre elles; ce sont, suivant lui, 1°. les substances identiques; & il en donne pour exemple le sel marin, qui se crystallise dans le beurre salé, & le sucre dans les syrops. Le rapprochement des parties d'un même individu qu'un peu d'humidité a rendu fluide & a disposé à la crystallisation, est-il l'effet d'une affinité? 2°. les substances identiques en partie; c'est, à bien dire, la doctrine des *latus*, contre laquelle même l'Auteur forme d'assez fortes objections: 3°. enfin, les substances absolument différentes, mais qu'il croit assorties par quelque côté. Le second chapitre a pour objet la nature & les causes de l'affinité. Pour ce qui est de sa nature, l'Auteur paroît la déduire de ses causes; ce qui est une autre maniere de tourner autour du point difficileux: il s'occupe seulement à prouver que, dans une infinité de cas, & le plus grand nombre, l'affinité ne peut être déduite

de l'identité, même recherchée ou éloignée. Ses exemples pourroient bien n'être pas sans réplique; il combat ensuite les hypothèses de la porosité, de la configuration, &c. à l'aide desquelles d'anciens Chymistes expliquoient les combinaisons; puis s'expliquant plus positivement, il attribue les affinités à la facilité du contact des parties comparée à leur attraction. Ce contact a lieu, on n'en peut douter; mais il y a plus que du contact dans les combinaisons chimiques, il y a une pénétration mutuelle; & puis l'attraction, cette propriété inhérente des corps, ou que leur communique l'impulsion; encore un coup, c'est une pétition de fait dans la Chymie sur-tout. Il est vrai que l'Auteur voit l'affinité par-tout: si un vernis s'attache au bois, c'est l'affinité, parce qu'il y a exacte juxtaposition; si l'huile s'imbibe dans du papier, il y a affinité. On ne peut se refuser à penser que c'est ici faire de l'affinité ce que le maître du festin de Despréaux faisoit de la muscade. Sans cesser d'attribuer ce principal effet des affinités à l'attraction, il distingue cependant celle-ci, en disant que l'attraction suppose plus de cohésion entre les élémens de tout un corps, qu'entre les élémens réciproques de plusieurs corps attirés mu-

tuellement ; tandis que dans l'affinité, les élémens d'un corps s'abandonnent, pour ainsi dire, & vont se joindre aux élémens d'un autre corps. Effort qui, quoi qu'en ait dit précédemment l'Auteur lui-même, a besoin qu'il y ait entre les élémens réciproques une certaine analogie. Quelle différence y a-t-il entre analogie & identité ? elle est si petite, qu'elle ne peut, je crois, occuper qu'un Grammairien.

Dans son troisieme chapitre, après avoir dit que le rapport se juge ou par la promptitude de la combinaison, ou par la constance de cette union, ou par la séparation possible de cette union ; il donne une idée des défauts de la table de M. Geofroy, & présente le détail de la sienne, composée de trente-trois colonnes, que nous allons discuter comme nous avons fait les précédentes ; nous dispensant de rien dire sur le quatrieme chapitre qui traite des avantages & de l'usage de la doctrine des affinités, & sur-tout de la Table des rapports.

La premiere des trente-trois colonnes dont est formée la table de M. De Limbourg nous occupera d'autant plus, que l'Auteur lui-même a pris soin d'en donner l'explication. Il s'agit, comme dans celle de M. Geofroy, des affinités des acides en général ; & l'on y trouve douze substances, d'abord

d'abord le phlogistique, & ce soin épargne de le replacer ensuite après chacun des acides. Il est en effet constant que le phlogistique se combine avec les acides plus énergiquement que l'alkali lui-même; le soufre fait par Stahl avec le tartre vitriolé, la détonation du nitre par le phlogistique, le phosphore, en sont des preuves; celui-ci néanmoins le prouve plus obscurément, puisqu'il n'est encore que vraisemblable que l'acide phosphorique soit un dérivé de l'acide marin. Pour ce qui est de l'eau régale, cette attention ne peut avoir lieu, puisqu'en saturant ce menstrue mixte avec un alkali, on a les deux différens sels dus à chacun des deux acides, & non un sel composé de deux acides. Quelques-uns des exemples de l'Auteur sont cependant implicites: par exemple, il attribue à l'union du phlogistique avec l'acide nitreux, l'inflammation des huiles; tandis que la violence du frottement excité entre ces deux substances est la seule cause & de l'état sec qui arrive à une partie de l'huile, & de l'inflammation de cette partie, qui allume ensuite le reste; comme le frottement violent de deux morceaux de bois les échauffe au point d'allumer les matieres seches qu'on en approche. C'est bien la peine d'avoir recours à des causes abstraites & hypothétiques, quand on tient dans ses mains la

cause immédiate & suffisante. On pourroit augmenter ces réflexions encore , en considérant les acides végétaux ; mais nous y reviendrons bientôt.

Suit l'alkali fixe , & il est à sa place ; mais la chaux placée entre les alkalis , le fixe & le volatil , n'y est que conformément à un préjugé qu'il est tems de détruire. On dit donc que la chaux a , avec les acides en général , une plus grande affinité que les alkalis volatils , parce que la chaux décompose tous les sels ammoniacaux. Le fait est à-peu-près constant ; cependant il a été vu , je pense , trop superficiellement. J'ai pris de la chaux vive très-seche , desséchée même sur le feu , & actuellement chaude ; j'ai pareillement pris du sel ammoniac sublimé , & non cristallisé (le premier ne tient aucun atôme d'eau , en tant qu'eau , le second contient toujours beaucoup de celle qu'on nomme eau de cristallisation), je l'ai pulvérisé ; puis séché à un feu doux , j'ai mêlé cette chaux à ce sel ainsi séché : je les ai trituré long-tems ; je les ai versé dans la cornue ; j'ai placé le balon , j'ai luté les jointures , sans qu'il s'échappât la plus légère odeur volatile ; mais le peu qui étoit resté dans le mortier durant tout ce tems , avoit attiré assez d'humidité ; il n'étoit pas possible de présenter le visage sur ce mor-

rier sans être suffoqué par l'esprit alkali volatil qui s'en exhaloit.

J'ai administré le feu , qu'il m'a fallu rendre beaucoup plus fort que pour la distillation ordinaire de l'esprit-de-sel ammoniac ; j'eus à peine quelques gouttes de demi-livre de sel ammoniac & de demi-livre de chaux ; mais le col du matras & les parois étoient remplis de crystaux concrets , solides. Le tout refroidi , j'eus près d'une once de sel volatil concret de sel ammoniac : il y avoit bien vers la gorge de la cornue (c'est l'endroit où le col se recourbe) deux ou trois gros de sel ammoniac véritable , sublimé de nouveau. La masse restante ne fut pas plutôt versée dans une terrine , que l'humidité de l'air s'y porta avec assez d'impétuosité , & le laboratoire fut rempli de vapeurs alkalines volatiles , qui m'en firent déserrer pour deux grandes heures , quoique je le tinssse tout ouvert.

Voici une expérience qui démontre que la chaux peut bien , en tant que chaux , ne pas décomposer le sel ammoniac , & que , loin de procurer toujours , comme le dit le commun des Chymistes , un esprit volatil , impossible , suivant quelques-uns , à se mettre sous forme sèche , la chaux peut seule & sans intermede élever dans

un état concret le peu d'alkali volatil que le feu avoit contraint de quitter sa premiere union.

Ce n'est pas la seule maniere de rendre à cet esprit son état sec : j'avois fait un jour un flacon d'eau de Luce, en employant un très-fort esprit volatil, & de l'esprit-de-vin singulièrement chargé d'huile de succin. Le flacon fut oublié pendant plus de six mois, & je le trouvai, au bout de ce tems exactement bouché, tout aussi plein; mais les deux tiers au moins de cette eau convertis en un beau sel volatil concret; j'en exposai une partie à l'air libre; il y attira l'humidité, & il ne resta qu'un gros environ de demi-once. Je suis certain que ce gros n'est rien moins qu'un pur alkali volatil concret; c'est un sel ammoniacal en tout point semblable au produit salin & concret des substances animales distillées à la cornue. On est dans la préoccupation que ce produit est de pur alkali volatil : qu'on se donne la peine d'en mêler un peu dans le creux de la main avec quelques gouttes d'huile de tartre par défaillance, & l'on sera bientôt convaincu de l'état en grande partie ammoniacal de ces produits. J'en ai exposé plusieurs fois dans des capsules à l'air libre; le superflu ou l'alkali libre s'est promptement dissipé; il est resté un sel inodore & concret; c'est un vrai sel ammoniacal.

On pourroit peut-être soupçonner que l'esprit-de-vin est la cause de cette concrétion dans l'expérience de l'eau de Luce, parce que la dernière colonne de la table de M. Geofroy dit que l'eau & l'esprit-de-vin ayant plus d'affinité, les sels que contient la première sont cristallisés. Mais ayant mêlé dans des phioles une once d'esprit volatil & demi-once d'esprit-de-vin rectifié; & dans une autre, une once du même esprit, & trois onces du même esprit-de-vin, je n'ai eu, dans l'un & l'autre mélange aucune concrétion, même au bout de quatre mois.

J'ai substitué à la chaux vive, celle du plomb, appelé *minium*; celles de fer, de bismuth, de régule d'antimoine; & toutes les fois que ces chaux bien séchées étoient mêlées à du sel ammoniac sublimé, pareillement sec, je n'avois qu'à force de feu un produit alkalin: la décomposition du sel ammoniac ne s'opéroit pas sur le champ, comme elle a coutume de le faire lorsqu'il y a la présence de la plus légère humidité. C'est là le point de différence qu'on n'a pas vu, & qui a induit tous les Scavans en erreur. Emploie-t-on sur la chaux vive du sel ammoniac humide, cette chaux se saisit promptement de l'humidité, échauffe le total, & rend évaporable le peu d'alkali nud que cette humidité a enlevé à l'acide

qui le neutralisoit. Si la chaux est éteinte, c'est elle alors qui porte l'humidité dans la combinaison du sel ammoniac, & le met en état de solution; état dans lequel les parties du sel neutre quelconque sont toujours moins énergiquement unies, & par conséquent plus faciles à séparer entièrement.

Distille-t-on un pareil mélange, la solution commence à augmenter par l'état plus fluide que donne la chaleur à tout liquide. Le sel ammoniac est composé de deux substances volatiles, dont l'une l'est plus que l'autre; la même chaleur fait échapper celle des deux que cet état de solution rend plus disposée à se séparer, & qui, par sa nature, est plus volatile que l'autre. Si la substance intermédiaire n'étoit pas dissoluble aussi par l'acide marin, celui-ci moins volatil que l'alkali, excité par une chaleur plus forte, ne tarderoit pas à le suivre, & à se combiner de nouveau avec lui; mais séparé qu'il est de cet alkali, il est dans le cas de tout acide libre, il dissout la terre calcaire, & se fixe avec elle. On voit donc bien qu'il n'y a pas là plus ou moins d'affinité, ni même plus de tendance à être dissoute de la part de la chaux: en voici encore la preuve.

J'ai mis six onces de sel ammoniac en poudre dans une phiole sublimatoire; & j'en ai bouché

l'orifice avec une piece de monnoie de cuivre ; les premieres vapeurs sentoient l'alkali volatil , & corrodoient en bleu verdâtre la piece de cuivre. Vers la fin il monta de véritables gouttes acides qui ne se combinerent pas , & je perdis à-peu-près trois gros de mon sel ; je réitérai cette sublimation huit fois , les deux phénomènes que je viens de rapporter eurent toujours lieu , l'esprit volatil d'abord , l'acide marin à la fin ; & après ces neuf sublimations , j'avois à peine quatre onces de sublimé. Je variaï l'expérience en mêlant du verre en poudre , du sable bien lavé , du quartz éteint & broyé , toutes substances inattaquables par l'esprit-de-sel ; les mêmes phénomènes eurent lieu.

J'y substituai de l'hématite & du fer ; chacune de ces deux substances est dissoluble par l'acide marin : aussi remarquai-je que mon sublimé n'étoit pas coloré d'abord , parce qu'au premier instant il ne passe que de l'alkali volatil , mais c'étoit ensuite par nuances , à proportion qu'une plus grande quantité d'acide marin étoit mis à nud. Dira-t-on que le fer a plus d'affinité avec l'acide marin que l'alkali volatil ? Il n'y a pas d'affinité dans ce cas-ci ; c'est l'effet naturel de la séparation fluide des parties d'un corps qui laisse à chacune d'elles le droit d'agir avec sa propre vertu.

Mais ce qui met le sceau à ce que j'avance ; c'est l'expérience suivante.

Prenez quelque dissolution que ce soit de chaux, de fer, de *minium*, &c. par l'acide marin, ou même par quelqu'autre acide ; versez-y de l'alkali volatil, & vous aurez un précipité. L'acide & l'alkali vous donneront un sel ammoniac. Concluez. L'affinité chymique est un jargon ; & de quelque maniere qu'on examine le phénomène de la chaux & du sel ammoniac, non-seulement il n'y a pas d'affinité, mais même il n'y a pas de la part de la chaux une plus grande dissolubilité par les acides. M. Geofroy & ses imitateurs, jusqu'à M. De Limbourg inclusivement, n'ont pas examiné, comme ils étoient tous très-capables de le faire, les circonstances de ce phénomène.

A l'alkali volatil succedent, dans la table de M. De Limbourg, les terres absorbantes ; & dans son explication, une tirade peu intelligible qui laisse toujours quelque chose à desirer, ou plus de précision, ou la suppression de la chaux. Quelle différence l'Auteur met-il entre la chaux & les terres absorbantes ? Ne sçait-on pas que, dans l'acception commune ce sont toutes celles qui, comme la chaux, font avec les acides une effervescence marquée : ce sera donc la même chose.

Veut-il donner ce nom aux terres qui pompent avidement l'humidité qu'on leur présente ? ce mot alors ne signifiera plus rien de précis, cette propriété étant commune aux craies, aux argilles, aux marnes, &c.

Viennent ensuite, & dans cet ordre, le zinc, le fer & le cuivre, qui sont des individus, & qu'on fait suivre du caractère général de toutes substances métalliques. Qu'on me permette l'expression, c'est au moins un pléonasme en Chymie. Si tous les métaux sont indifféremment dissolubles en général par tout acide, sans spécifier lequel, le zinc & ses deux associés auront cet avantage. A-t-on dessein d'épargner par ce moyen les détails aux colonnes de chaque acide, on verra qu'il en résulte plus d'obscurité. Veut-on dire que ces trois métaux sont absolument dissolubles par tout acide, encore sera-t-il vrai que, dans quelques circonstances, que ce soin n'explique pas, il y a des métaux dont la dissolubilité par l'un des acides, est plus marquée. Ainsi l'étain est plus dissoluble dans l'acide marin que le cuivre. En sorte qu'en total mieux eût valu, je pense, supprimer ce petit détail, & le rejeter avec ses variétés dans la colonne propre à chaque acide.

En conséquence d'une observation procurée

par le hafard à M. Geofroy le jeune, & que son frere ne put expliquer, M. De Limbourg regarde la terre alumineufe comme une fubftance anormale, & il a raifon jufqu'à préfent; mais il la regarde auffi comme fufceptible d'être précipitée par toutes les fubftances métalliques, & comme ayant par conféquent moins d'affinité qu'elles avec les acides.

J'ai donné précédemment deux Mémoires dans lefquels j'établis incontestablement la diftinction qu'on doit faire entre la folution & la diffolution; j'y montre que ces deux mots ne font pas repréfentatifs de la même maniere d'être des corps qu'ils désignent; j'y fais voir que dans la diffolution il y a chaleur, effervescence & nouveau corps; que dans la folution il y a froid, écartement des parties du corps, & point de nouvelle combinaison. Plusieurs expériences rendoient ces deux propositions hors de doute; mais en jugeant l'un de ces Mémoires, fans fe mettre en peine des faits, on fe rerrancha fur les expreffions, on voulut qu'il ne fût pas poffible de faire un fel neutre avec deux acides; que les mots folution & diffolution fuflent des fynonymes; & que fçais-je enfin. Je vais donc ajouter de nouvelles preuves de cette diftinction pour l'état de folution : toutes preuves qui rendront

évident qu'il n'y a ni plus ni moins d'affinité avec les acides de la part de la terre d'alun que de celle des métaux ; & je ne ferai qu'ajouter à celles que M. Margraf a semées dans ses Opuscules chymiques.

Je me suis procuré des solutions d'alun , dans lesquelles j'ai mis de la limaille de cuivre , ou de fer , ou de zinc , &c. Sur le champ les limailles furent couvertes d'un dépôt blanchâtre ; mais la pleine décomposition n'eut jamais lieu , quelque quantité que je misse de limaille , même en faisant bouillir. J'ai pris d'autre part des liqueurs chargées de vitriol blanc , bleu ou vert , & j'ai versé cette terre d'alun bien édulcoré ; sur le champ le total étoit précipité , & j'ai retrouvé de l'alun.

Dans des terrines je mettois à bouillir du vitriol vert avec de l'eau , j'y ajoutois du cuivre en rapure , je le voyois se dissoudre à vue d'œil , & mon marc se précipiter : je mettois du sel végétal & du sel de Seignette pareillement en solution , avec de la limaille de fer , & mon fer étoit tout dissout. Je mettois du tartre vitriolé en solution , j'y versois de la terre d'alun , & j'avois de l'alun. Dira-t-on que dans tous ces cas la terre d'alun , ou le fer , ou le cuivre , aient plus de dissolubilité que l'alkali fixe , que celui de la soude ou que le fer , ce

feroit le comble de l'ineptie ; puisque si on éprouve avec quelle intensité & quelle quantité chaque acide dissout les substances mises en comparaison , on verra toujours l'avantage en faveur de celle qui cependant est ici précipitée. Qu'en conclure ? c'est que , dans leur état de solution , les parties constituantes d'un corps sont assez écartées pour que leur acide , par exemple , s'unisse avec une autre substance , sans que pour cela il y ait aucune ni plus grande affinité , puisque les autres matieres qui étoient unies n'en jouissent pas moins de la propriété de se dissoudre plus abondamment , & plus violemment , & de celle de précipiter ces substances fortuites avec la même facilité que si on les avoit unies immédiatement.

J'applique ici la très-curieuse expérience de M. Baumé : au lieu d'eau , il a versé de l'eau-forte affoiblie sur du tartre vitriolé en poudre ; l'action de chauffer le mélange suffit pour en opérer la solution par le phlegme de l'eau-forte : mais dans cet état de solution , l'acide nitreux trouve presque à nud la base alkaline du tartre vitriolé , il s'y unit , & voilà du nitre. Mais l'illusion de la plus grande affinité s'évanouit , si on procède à l'évaporation : l'acide vitriolique reprend sa concentration & son énergie ; il chasse l'acide nitreux , & redonne le tartre vitriolé. Ma ma-

niere d'expliquer le phénomène ne ressemble pas à celle de l'Auteur, & je ne discuterai pas son avantage; je conclurai seulement que tout concourt à prouver qu'il n'y a pas encore de raison de placer ainsi la terre de l'alun après les substances métalliques, & que c'est mettre une exception, annoncée même pour ce qu'elle est, au nombre des regles générales.

Les cinq colonnes suivantes n'indiquent, suivant M. De Limbourg, que les substances métalliques énoncées trop vaguement dans la première colonne, & dont l'affinité est moindre que celle du zinc, du fer & du cuivre, avec l'acide particulier qui est en haut de chacune de ces cinq colonnes: ainsi, dans la seconde colonne, l'acide vitriolique qui est en tête, ne dissout, outre ces trois, que le plomb, le mercure & l'argent. Le bismuth, le régule d'antimoine & l'étain y sont cependant dissolubles, & l'arsenic n'est pas exempt de cette dissolution. Si on met d'une part un gros d'argent avec demi-once d'huile de vitriol, & de l'autre, un gros de mercure dans pareil poids du même acide concentré, & dans le même bain de sable au même feu, on voit que l'argent est dissout avec une violence & une promptitude singulieres; tandis que le mercure est moins vivement & moins prestement dissout.

On voit encore qu'il reste une plus grande quantité d'acide non combiné pour l'argent que pour le mercure ; ce qui prouve la plus grande dissolubilité de l'argent. Pourquoi donc M. De Limbourg a-t-il donné le pas au mercure , & pourquoi a-t-il négligé les trois autres métaux dont j'ai fait mention ?

Le cobalt , le régule d'antimoine, l'arsenic & l'étain sont oubliés dans la colonne de l'acide nitreux , ainsi que le bismuth & l'arsenic dans celle de l'acide marin ; mais ici il y a une faute plus essentielle. La limaille d'argent mêlée au sublimé corrosif décompose celui-ci : on peut s'en assurer encore en frottant seulement sur une lame d'argent un peu de sublimé ; & cependant M. De Limbourg place l'argent après le mercure , sans nous en donner de raison , non plus que de la suppression qu'il a faite du régule d'antimoine dans la colonne de l'eau regale. Personne n'ignore cependant que ce régule ne reconnoît pas d'autre dissolvant naturel.

A ces omissions ajoutons l'embarras de retourner à cette premiere colonne pour un si grand nombre d'objets , & on verra que M. De Limbourg n'a pas pris la méthode la plus sûre de rendre sa table claire & facile à comprendre. Mais voici

bien autre chose : depuis la vingt-quatrième jusqu'à la trente-deuxième colonne, l'Auteur suppose les affinités des différens métaux, tant entr'eux qu'avec les acides & autres; & le bismuth, oublié dans la deuxième colonne, est dans la trente-unième dissoluble, par l'acide vitriolique, ainsi que le régule d'antimoine & l'étain dans leurs colonnes : il n'y a pas un des métaux omis dans la colonne des acides, qui ne se trouve dans sa colonne avoir affinité avec ces différens acides. Voilà la plus parfaite confusion, si on veut que ce ne soit pas de la contradiction. Pour expliquer cette table, je suppose en effet qu'on dise, d'après la première colonne, toute substance métallique est dissoluble par tout acide; mais le régule d'antimoine n'est pas dissoluble par l'eau régale, puisqu'à cette colonne je ne trouve pas ce demi-métal indiqué au nombre de ceux qui développent l'idée générale : cependant à la trentième colonne, non-seulement le régule d'antimoine est dissoluble par l'eau régale; mais il l'est plus que par tout autre acide. Que penser d'une pareille marche contournée pour apprendre enfin une vérité si simple à désigner.

La septième colonne employée à indiquer les prétendues affinités des alkalis fixes, montre d'abord, comme dans toutes les autres, les quatre acides; mais il n'y est pas fait mention du

tartre, espece d'acide végétal que sa concrétion naturelle rend moins bien combiné, ou plus facile à séparer de l'alkali, même par le vinaigre. Puis on y voit la chaux avant le phlogistique, & même avant le soufre : celui-ci cependant entre bien abondamment en combinaison avec l'alkali; tandis qu'à peine la plus légère portion de la chaux s'y combine même par la fusion. Comme l'Auteur ne s'est expliqué nulle part sur ces terres différentes, nous ne pousserons pas plus loin l'examen de cette colonne.

Dans la suivante, on voit avant tout acide, la terre de l'alun immédiatement au-dessous de l'alkali volatil. M. De Limbourg a beaucoup lu, & on ne peut que lui en sçavoir gré. Je connois d'autres gens qui ont aussi beaucoup lu, qui font imprimer sans digestion le fruit de leur lecture, & qui vous annoncent avec assurance dans leur préface qu'ils n'ont jamais lu, & qu'ils s'en sont bien trouvé. Notre Auteur sçait que M. Margraf, en imitant les gens qui travaillent dans les alunieres, n'a pu obtenir d'alun qu'en ajoutant à ses lessives un peu d'alkali volatil, ou d'urine putréfiée; & il en conclut que la terre alumineuse & l'alkali volatil ont plus d'affinité. Qui lui a dit que cet alkali volatil ne servoit pas à saturer une surabondance

bondance d'acide, ou à procurer la précipitation d'un dépôt muqueux qui s'oppose à la crystallisation. Où a-t-il vu que cet alkali demeure dans l'alun lui-même ? Depuis quand enfin des intermedes sont-ils censés combinables ? Le blanc d'œufs qui clarifie le sucre, la terre calcaire qui le dégraisse, ont-ils de l'affinité avec le sucre, en ont-ils plus que les acides ? & dans le cas présent, n'est-ce pas à l'acide que s'unit momentanément le peu qu'on y jette ? Au reste, les observations sur la colonne précédente au sujet de la chaux, subsistent ici. Mais, autre contradiction, ce n'est qu'à l'alkali volatil qu'on trouve ici la terre alumineuse si voisine ; puis cette terre ayant sa colonne à part, c'est la dixieme, elle y est immédiatement en affinité avec l'alkali fixe, puis ensuite avec le volatil ; & ce n'est qu'à cette colonne qu'on lui donne affinité avec les acides en général ; tandis que dans la colonne de l'alkali fixe, tous les acides ont plus d'affinité qu'elle avec cet alkali.

La chaux préside à la colonne onzieme ; mais elle préside comme chaux vive à la quinzieme : comme chaux, elle est dissoluble par tous les acides ; comme chaux vive, il n'est plus question d'acide : mais comme chaux elle est combinable avec les alkalis ; comme chaux vive, point de mention de ces sels. Enfin il n'est question que de

substances vaguement huileuses , végétales , &c. En vérité la distinction est-elle bien pensée , ou bien exécutée ?

Dans la douzieme colonne , l'or est de tous les métaux celui qui a plus d'affinité au phlogistique , puis l'argent & le mercure. Peut-être l'Auteur n'a-t-il entendu parler ici que de la difficulté , pour ne plus dire l'impossibilité de leur enlever ce phlogistique en les décomposant : d'où il conclut , en effet , qu'il y est plus adhérent. Mais pourquoi n'avoir fait aucune mention des demi-métaux qui perdent & reprennent si facilement ce même phlogistique ?

La treizieme colonne , une des plus abondantes , contient les rapports du soufre , & , sans doute à cause de l'époque , fraîche alors , de la découverte faite par M. de Lauraguai , c'est-à-dire , de la dissolubilité immédiate dans l'esprit-de-vin , d'un peu de soufre en vapeur , qui s'en separe même assez vite ; cet esprit-de-vin est placé avant tout autre rapport. Il en est de même de la chaux placée avant les alkalis : puis l'Auteur indiquant toutes substances métalliques , excepté l'or : voilà que pour abréger , il en désigne cinq. La combinaison des huiles avec le soufre est placée la dernière , quoiqu'une des plus faciles & des plus abondantes. Même erreur dans la quatorzieme colonne , du

foie de soufre, les substances terreuses, les substances métalliques, puis l'or. Mais l'esprit-de-vin qui s'y dissout si abondamment, pourquoi l'omettre, tandis qu'on l'a si libéralement mis le premier à l'article du soufre, dont il dissout si peu, & si peu naturellement. L'arsenic & ses affinités occupent la seizième colonne : l'eau qui dissout à peine de cette substance est immédiatement après les acides; tandis que le soufre auquel elle s'unit abondamment est tout à la fin. Ici, par un revirement singulier, six métaux sont énoncés, puis toute substance métallique a plus d'affinité que ces six métaux. Que signifie cela? La colonne de l'orpiment est assez inutile, puisque son affinité dépend ou de l'arsenic, ou du soufre exposés précédemment. D'ailleurs, il s'en faut que ni celle-ci, ni celle de l'arsenic soient complètes.

Pourquoi l'esprit-de-vin dissout-il les acides par préférence à l'eau? & depuis quand toute substance huileuse est-elle dissoluble par ces esprits? Et les résines & le camphre & le borax sont ici oubliés, & sont remplacés par une chose déjà exposée à la colonne du soufre.

L'éther a sa colonne; il y dissout aussi par préférence toute substance huileuse. L'expérience montre cependant qu'ainsi que l'esprit-

de-vin , il ne touche ni aux huiles exprimées , ni aux graisses , ni à la totalité de quelques huiles essentielles; puis il touche à l'or , mais dissout dans l'eau régale ; puis toutes substances métalliques. Ce dernier fait méritoit bien quelque preuve.

On n'a pas omis jusqu'au savon ; mais en montrant son affinité avec l'eau-de-vie , on a omis l'esprit-de-vin , dans lequel il se dissout bien autrement ; & si l'eau tient un rang dans cette colonne , ce n'est assurément pas après les substances animales , comme l'Auteur l'a fait. A-t-il jamais dissout des chairs avec du savon ? Peut-être n'a-t-il entendu parler que des taches onctueuses ; mais le savon emporte toutes les taches , & l'eau n'en demeure pas moins unie au savon : sans elle l'action de blanchir n'auroit même pas lieu. Si l'on verse de l'eau dans une solution de savon faite dans l'esprit-de-vin , l'eau louchit : ce qui prouveroit une plus grande affinité de l'eau & du savon , si on ne sçavoit que le phénomène est dû à l'union plus intime de l'eau avec l'esprit-de-vin.

On se prêtera difficilement à croire , à la vingt-deuxieme colonne , que l'eau ait plus d'affinité avec la chaux qu'avec les gommes ou l'esprit-de-vin , avec les alkalis volatils qu'avec les fixes ; & enfin que sa plus grande affinité soit avec l'acide

vitriolique. Seroit-ce à raison de la vivacité avec laquelle elle est attirée ? Alors la plus grande attraction vient de la part de la chaux & de l'acide : puis, en quelque circonstance que ce soit, voit-on les alkalis volatils ou attirer plus d'eau, ou l'attirer plus efficacement, ou s'y dissoudre plus vite que les alkalis fixes ?

Dans la vingt-troisième colonne, si le mercure a plus d'affinité avec les quatre acides qu'avec le soufre, il faudroit dans l'hypothèse des affinités adoptées par M. De Limbourg, que dans l'état de cinabre il fût facilement dissout par l'un d'eux ; ce qui est sinon impossible, au moins fort difficile ; tandis qu'au contraire telle dissolution de mercure séchée, puis mêlée avec du soufre, est décomposée par le feu, & lâche son mercure qui se sublime en cinabre. On ne voit encore pas pourquoi l'eau régale qui corrode à peine à la longue assez de mercure pour montrer seulement qu'elle le peut dissoudre, est mise avant l'acide vitriolique qui le dissout énergiquement & en entier, & devant l'acide marin auquel ce demi-métal se combine si étroitement.

Dans la colonne de l'or, l'éther est après le mercure & l'eau régale ; tandis que, si l'expérience n'est pas illusoire, l'éther enlève l'or à l'eau régale avec une prestesse qui tient du prodige.

L'or s'allie ici plus volontiers à l'étain qu'à l'argent & au plomb.

Toutes les colonnes suivantes ont le défaut que nous leur avons déjà reproché, de répéter ce qui est dit, obscurément à la vérité, dans les premières colonnes; mais la dernière est plus frappante; il s'y agit de l'antimoine, qui a, dit-on, affinité avec les substances métalliques, le cuivre & le fer. On croyoit, & on croit encore que le fer & le cuivre n'attaquent que le soufre de l'antimoine, & non le régule; que ce qui y reste uni y est fortuitement, la plus grande partie formant avec le soufre des scories martiales ou cuivreuses.

L'examen très-détaillé de cette table, montre tant d'incorrections, de choses déplacées, répétées, confondues; l'exposé qui y est joint explique si peu les raisons de tous ces changemens, qu'on ne peut s'empêcher de regarder ce dernier ouvrage comme l'ébauche très-imparfaite du dessein de son Auteur. L'honneur que lui a fait l'Académie de Rouen a été vraisemblablement pour l'engager à faire mieux. On sçait que beaucoup de Compagnies sçavantes se servent de ce moyen pour réveiller l'émulation. L'Académie de Berlin vient d'en agir ainsi en 1773, en faveur d'un manuscrit sur l'arsenic.

CHAPITRE X.

Table nouvelle.

LES différentes tables qui ont paru depuis celle de M. Geofroy, discutées & examinées soigneusement, la doctrine sur laquelle elles sont fondées, pareillement soumise à une discussion exacte, peut-être rigoureuse, permettent quelques réflexions.

La table de M. Geofroy reste dans tout son lustre, & n'est ni effacée, ni remplacée par aucune des suivantes; celle de M. Grosse y a ajouté des choses utiles; à travers le bouleversement de la sienne, M. Gellert a contribué aussi à perfectionner cette précieuse invention: la table insérée dans l'Encyclopédie ne lui a rien ôté, mais n'y a non plus rien ajouté qu'une erreur; on ne doit pas apprécier celle de M. Rudiger, encore moins la table de M. Clauzier. L'ambition de multiplier les exemples des affinités a fait naître celle de M. De Limbourg, qui n'a rien expliqué d'essentiel ni de clair. La doctrine des affinités est dans tous les cas la cause de la plupart des erreurs que nous avons pu appercevoir: elle n'est donc pas compatible avec la saine Chymie.

Cependant la Table des Rapports est susceptible de perfection ; elle en a besoin. La théorie , à l'aide de laquelle on doit l'expliquer , n'étant pas celle de l'affinité , doit être présentée de nouveau. Tel est le double objet qui nous reste à remplir , & ce n'est pas la portion la plus facile à exécuter dans l'ouvrage que j'ai entrepris. Ce qui précède concourt à sa difficulté , en aggravant mes engagements. *La critique est aisée , & l'art est difficile* , a dit un de nos Poëtes. J'aurai le courage cependant de poursuivre mon entreprise , & ne me plaindrai pas des censures qu'on en pourra faire , si je prouve que j'ai du moins employé toute ma capacité pour rendre mon ouvrage plus vraisemblable , plus à la portée des élèves , plus goûté des Sçavans , aussi méthodique que celui de M. Geoffroy , & de plus d'étendue. L'ambition d'être utile mène quelquefois plus loin que ses forces ; le plaisir de l'avoir été , ne fût-ce qu'en partie , dédommage de la critique ; je tiendrai donc à grand honneur , si je ne dépare pas l'Ouvrage immortel du modeste & profond Chymiste que je cherche à imiter.

En méditant la Table des Rapports que je présente aujourd'hui , j'ai considéré que si c'étoit pour les Chymistes instruits la meilleure récapitu-

tulation des principales opérations, des grandes généralités de la Chymie, ce devoit être pour les Commençans le meilleur institut de pratique qu'on leur pût présenter; je me suis appliqué en conséquence à recueillir les phénomènes que fournissent les principales substances chymiques, comme sont les acides, les alkalis, l'eau, l'esprit-de-vin, le feu, l'arsenic, le soufre, le foie de soufre & le mercure, & à ne conserver des considérations particulières qui constituent quelques colonnes des tables précédentes, que celles qui portent un certain intérêt, ou que le respect pour M. Geofroy me défendoit de supprimer. Mais j'ai placé ces particularités en forme d'appendix au-dessous de la colonne générale à laquelle chacune d'elle appartient; je me suis même permis d'en ajouter quelques-unes, comme le fait particulier de l'or potable, &c. lorsqu'elles m'ont paru frappantes ou de notoriété générale. Pour faciliter ensuite l'intelligence de cette table, j'ai vu que tous les résultats du même acide, par exemple, pouvoient avoir une dénomination commune, & que ce seroit aider singulièrement la mémoire & le jugement, que de donner à comprendre par un seul mot la sorte de combinaison dont il se va agir, & les résultats généraux de ces combinaisons. L'expérience

heureuse que j'en avois faite sur un particulier de compréhension assez difficile, & qui, à l'aide de ces dénominations, fut en vingt-quatre heures en état de répondre plus que passablement aux questions qu'on lui fit sur cette table; cette expérience, couronnée depuis par des succès plus marqués, me prouva que mon idée pouvoit du moins être de quelque utilité.

Voici donc la marche de cette table distribuée en vingt colonnes générales, & dix appendices de ces colonnes.

Premiere colonne, *Généralités*, ou tableau général des combinaisons possibles de tout acide avec diverses substances.

Seconde colonne, *Beurres*, où l'acide marin dissolvant dans l'ordre indiqué les substances métalliques, forme avec elles un corps semblable à ce que les Chymistes appellent *beurre*: ainsi ils disent, beurre d'arsenic, d'étain, d'antimoine, &c. c'est-à-dire, arsenic, étain, &c. dissout par l'acide marin concentré. J'aurois pu dénommer cette colonne *Métaux cornés*, parce qu'on dit pareillement de l'argent, du plomb, &c. dissout par l'acide marin, plomb corné, lune cornée, &c. mais j'ai préféré le premier mot qui est plus bref, & qui s'applique à un plus grand nombre d'exemples. On pourroit cependant encore appeller cette colonne, *Sel marin métallique*.

La troisieme colonne est appelée *Combinaisons nitreuses*, ou si l'on veut, *Nitre métallique*, parce que de l'union de l'acide nitreux avec les substances métalliques il résulte des sels neutres dont un petit nombre est susceptible de cristallisation.

J'ai placé l'eau régale à la tête de la quatrieme colonne, que j'appelle *Combinaisons régales*, parce que ce menstree est le résultat des deux acides précédens, & que les métaux qu'il dissout sont encore moins cristallifables que dans la colonne nitreuse. Cette colonne avoit déjà été ajoutée par M. Grosse. Un phénomène particulier qui arrive entr'autres à la dissolution de l'or par l'eau régale m'a paru mériter d'être mentionné, tant à cause de la prestesse avec laquelle se passe le phénomène, que pour donner un exemple de ce qu'on pourroit faire pour éviter la confusion, si on vouloit multiplier par la suite dans une Table des Rapports les expériences particulières; & comme de ce jeu singulier on a cru pouvoir rendre l'or *potable*, c'est le nom que j'ai donné à cet appendice, que je n'ai remarqué dans aucune des tables précédentes.

De la dissolution des métaux par l'acide végétal ou le vinaigre, résultent des *Vinaigres métal-*

liques ; nom donné à la cinquieme colonne , dont la premiere idée est due à M. Gellert.

Comme de la plupart ou des plus connues des dissolutions métalliques par l'acide vitriolique , naissent des sels appelés généralement *Vitriols* , j'ai conservé ce nom à la sixieme colonne. J'ai eu d'autre part l'intention de fixer dans l'esprit l'idée qu'on doit prendre de ces sels ; rien n'étant plus ordinaire que de trouver , je ne dis pas de vieux Alchymistes , mais des Chymistes recommandables , tels que Roth & Müller , donner au nitre lunaire , par exemple , le nom de vitriol d'argent. On sçait donc par ce moyen que le mot *vitriol* ne convient qu'à ceux des métaux dissouts par l'acide vitriolique , & non à ceux que tout autre acide auroit pu dissoudre.

Les terres sont presque toutes dissolubles par les acides , les unes plus que les autres ; mais surtout celles qui tiennent de la nature calcaire. Les vérités sans nombre de ces dissolutions n'empêchent pas que les acides ainsi combinés ne fassent des sels neutres ; mais *Sels à base terreuse* , c'est le nom de la septieme colonne.

J'ai conservé le mot *Sels neutres* pour la huitieme colonne , quoique chacun sçache que toute combinaison d'acide avec un alkali , une terre ou

un métal forme un sel neutre ; que le mot *neutre* enfin tient à tout sel crySTALLISÉ composé de deux substances salines , fussent-elles acides toutes deux , comme j'en ai découvert une espèce formée de l'acide nitreux & de l'acide du tartre. *Voyez* la seconde Dissertation de ce volume.

Mais l'espèce de sel neutre que forment les acides avec l'alkali fixe , ayant été long-tems le seul qui portât ce nom , les autres ne semblent ne l'avoir que par analogie , & à l'imitation de ce premier. D'ailleurs , les autres sels neutres ayant tous des dénominations spéciales , celle-ci n'a plus besoin d'explication pour être désignée & être reconnue. Cette colonne , celle qui la précède , & la suivante , indiquent aussi les moyens de tirer de leurs bases l'un par l'autre , & successivement , les acides qui y sont désignés.

Mais les alkalis peuvent être combinés avec d'autres substances que les acides ; & ces combinaisons donnent des produits variés qui sont comme autant de particularités intéressantes à la Chymie : j'ai cru en devoir faire mention , & concentrer de cette manière beaucoup d'idées vagues expliquées dans les premières colonnes de M. Gellert : ce qui m'a fait appeller ce second appendice *Combinaisons alkales*.

Tout alkali volatil combiné avec les acides

donne un sel demi-volatil qui ressemble plus ou moins à l'espece de sel appellé sel ammoniac. En désignant donc la neuvieme colonne par le mot *Sels ammoniacaux*, on ne peut douter, 1°. qu'il ne s'agisse de combinaisons d'alkali volatil & d'acides; 2°. que cette combinaison n'ait les mêmes propriétés que celles qu'on connoît depuis long-tems au sel ammoniac.

J'ai ajouté encore ici un appendice qui indique les principales combinaisons de l'alkali volatil, pour les mêmes raisons, & dans les mêmes intentions que pour la colonne précédente; & j'en suis redevable en partie à la table de M. Gellert. J'ai nommé cet appendice, *Combinaisons alkali-volatiles*.

Le borax est devenu si généralement connu, au moins par ses effets, & décomposable par tous les acides, que j'ai cru devoir en faire une colonne qui indique ces généralités; c'est la dixieme de ma table, & je la nomme *Décomposition du borax*.

D'autre part, tous les Chymistes modernes ont reconnu dans le borax une si grande propriété de faciliter les vitrifications, que j'en ai formé un appendice appellé *Verre de borax*.

La onzieme colonne expose les exceptions à ce qu'on a vu précédemment de l'ordre des acides

dans leurs combinaisons : ces exceptions isolées étoient trop générales ; M. Grosse y a ajouté au moins des exemples ; c'est ce qui forme cette colonne appelée *Exceptions*, & les trois appendices nommés *Exemples*.

Les livres de Chymie sont tous remplis d'observations sur la diverse quantité de sels qu'une même quantité d'eau peut tenir en solution ; il ne s'agissoit que de recueillir ces faits pour établir une nouvelle colonne qui est la douzieme de ma table, & que j'appelle *Solubilité des sels*.

L'esprit-de-vin dissout une grande quantité de substances ; mais personne n'avoit non plus songé à ranger en forme de colonne l'énumération de ces substances ; j'en ai composé une treizieme colonne, & je l'ai appelé *Combinaisons spiritueuses*. Une grande partie formoit de petites colonnes chez M. Grosse & autres ; j'ai conservé, mais j'ai placé ici comme appendice celle des colonnes de M. Geofroy qui termine sa table, tant à cause du respect sincere dont je suis pénétré pour l'Auteur, que parce qu'en effet elle constate un fait remarquable. Toutes les fois qu'un sel neutre n'est point crySTALLISÉ ou pour une trop grande abondance d'eau, ou parce que naturellement il répugne à la crySTALLISATION, soit en attirant l'humidité atmosphérique, soit en exi-

geant trop de chaleur pour se dessécher ; ce qui trouble & intercepte la crySTALLISATION ; dans tous ces cas , l'esprit-de-vin versé avec abondance saisit cette quantité d'eau trop grande , empêche la communication immédiate avec l'atmosphère , & accélère cette crySTALLISATION désirée. Il faut convenir cependant que rarement elle est régulière ; mais enfin ce sont des cristaux ; & de toutes ces considérations réunies , j'ai conclu que je pouvois dénommer cet appendice *CrySTALLISATION accélérée*. Nous verrons ailleurs qu'on peut , par un autre moyen , obtenir une crySTALLISATION moins confuse ; moyen fondé cependant sur la même loi de pratique ; enlever l'humidité superflue , & empêcher qu'il n'y en revienne de la part de l'atmosphère.

Les substances minérales exposées au feu sont toutes sujettes à s'y liquéfier , ce qu'on appelle fusion , ou à s'y volatiliser : elles le sont plus ou moins vivement , & à l'aide d'une chaleur variée & remarquable. J'ai cru que la série de cette fusibilité étoit importante pour les Chymistes , j'en ai construit la quatorzieme colonne , que j'intitule *Fusibilité minérale*.

On voit dans la quinzieme colonne l'ordre dans lequel l'arsenic se combine avec les substances minérales ; & comme dans cet état les métaux
&

& demi-métaux approchent pour l'état réfractaire ou volatil des mines arsénicales, dont l'existence n'est rien moins que détruite par le Mémoire couronné à Berlin en 1773 ; j'ai donné à cette colonne le nom de *Minéralisation arsénicale* ; de même j'ai nommé la suivante, où le soufre est en tête, *Minéralisation sulphureuse*. Je dois prévenir que la quinzième colonne est toute due aux Tables antérieures à celles-ci.

Mais comme le soufre combiné avec l'alkali sous la forme de foie de soufre, a une toute autre manière d'agir sur les métaux, qu'il n'en a lorsqu'il est seul ; j'ai cru devoir encore imiter M. Gellert , en établissant une colonne particulière, qui est la dix-septième, & que j'appelle *Combinaisons hépatiques*.

Le mercure s'unit avec les substances métalliques d'une manière qui lui est si particulière, que ce n'est que par imitation, & toujours improprement, qu'on emploie pour d'autres raisons que les siennes le mot *Amalgames*, qui est en tête de cette dix-huitième colonne.

Quelque inutile que paroisse la petite colonne de la *Décomposition du laiton*, mise au nombre de ses seize colonnes par M. Geofroy ; les mêmes raisons dont j'ai parlé ci-dessus, me l'ont fait conserver en forme d'appendice, & appeller *Laiton décomposé*.

La dix-neuvieme colonne est encore composée de deux de M. Geofroy, qui, autant que je l'imagine, doivent indiquer, l'une, l'action par laquelle à l'aide du plomb on purifie l'argent de l'alliage cuivreux, & c'est ce qu'on appelle *Couppelle*; l'autre, l'art de retirer, à l'aide du même plomb, la quantité d'argent contenue dans une grande masse de cuivre; ce qu'on appelle *Liquation*. L'une & l'autre, interprétée sur-tout comme je viens de l'essayer, mérite assez pour être conservée, d'après M. Geofroy, en convenant néanmoins que ce ne sont pas là les grands traits du tableau chymique.

Enfin la vingtieme & dernière, est pareillement due à M. Geofroy, & j'avoue que sans ce respect que j'ai voué à l'illustre Inventeur de la Table des Rapports, j'aurois fait main-basse sur ces deux parties de la colonne, qui me paroissent ne signifier rien autre chose, que le moyen particulier de traiter certaines mines, & que j'appelle à cause de cela, *Traitement de mines*.

Ce premier exposé de ma Table, fait uniquement à dessein d'expliquer pourquoi j'ai donné des noms à chaque colonne, & l'utilité de ces dénominations; ce premier exposé, dis-je, montre clairement que la Table de M. Geofroy est la base de celle que je propose; que j'ai

profité dans la mienne de ce que mes prédécesseurs ont observé de plus ou réformé, & que j'y ai ajouté plusieurs colonnes, dont on ne trouvera absolument aucune trace antérieure. Je passe à la correction essentielle que j'y ai faite, & je finirai par exposer dans le plus grand détail les révolutions chymiques annoncées par cette même Table; ce qui me fournira occasion de faire remarquer les autres corrections ou additions que je me suis permis d'y insérer.

CHAPITRE XI.

Théorie de la nouvelle Table des Combinaisons.

LA première, la plus importante, & partant la plus remarquable réforme que je me sois permis de faire, c'est d'avoir banni de ma Table le titre Affinité & Rapport. J'ai trop combattu cette hypothèse dans ce qui précède, pour être obligé d'y revenir encore; ce retour auroit l'air d'un acharnement, qui n'est l'apanage que de la plus méprisable jalousie ou de la crasse ignorance, & dont par conséquent j'espère qu'on daignera me croire incapable.

J'y ai substitué le mot *Combinaison*, & je dois

aux Chymistes pour lesquels je fais ce Traité ; d'entrer à ce sujet dans le plus grand détail. Peut-être commencera-t-on par m'objecter que ce que je substitue, exprime le résultat de ce que je supprime ; les combinaisons n'étant dans l'opinion de la plûpart, que l'effet de l'affinité.

Quand même l'objection demeurerait dans toute sa valeur, j'aurois encore bien fait de préférer dans ma Table, qui doit exposer les principaux résultats des travaux chymiques, ce qui appartient immédiatement à ces résultats ; mais je vais tâcher de découvrir la cause elle-même de ces effets.

Toute combinaison est l'union intime de plusieurs substances différentes entr'elles, lesquelles une fois combinées forment un nouveau corps, dans lequel on ne peut plus les reconnoître avec leur premier attribut. Ainsi le fer est un métal dur, luisant, d'un noir blanchâtre, pesant, &c. L'acide vitriolique est une liqueur pesante, transparente, corrosive, &c. Leur combinaison donne un composé nouveau, crySTALLISÉ, verdâtre, âpre, mais point caustique, appelé *Vitriol vert*.

Les combinaisons different du simple mélange, en ce que les substances mêlées sont encore reconnoissables après le mélange. En voici un exemple frappant ; le soufre & le mercure triturés

ensemble, donnent le melange noir, appelé *Æthiops*; les mêmes, sublimés, donnent le nouveau corps rouge, pesant, volatil, aiguillé, appelé *Cinabre*. Dans le premier, le soufre est encore sensible à l'odeur, à l'inflammabilité, &c. Le mercure y est pareillement reconnoissable, à l'aide d'une bonne loupe: ni l'un ni l'autre n'a perdu de ses caractères palpables. Dans le second, tout est altéré, au point que si l'analyse n'en retiroit le mercure & le soufre, on seroit presque en droit de croire que ni l'un ni l'autre n'est dans le cinabre. Il faut cependant convenir, pour la plus exacte précision, que plus les corps à mélanger sont en poudre subtile, plus l'action du melange est exacte & continue, plus aussi le melange approche de l'état de combinaison. Pour ne nous pas servir d'autre exemple, on n'a pas trituré pendant demi-heure le melange de soufre & de mercure, qu'une partie de ce dernier réduit en globules subtiles, & converti en poudre noire, en *æthiops per se*, réagit sur le soufre comme le font toutes substances terreuses, dissolubles par les acides, & forme une sorte de foie de soufre, dont l'odeur est trop frappante pour la méconnoître.

Afin de m'assurer que les choses se passent comme je le dis, j'ai pris un peu d'*æthiops per se*;

je l'ai promptement trituré avec la fleur de soufre, & j'ai eu sur le champ cette odeur de foie de soufre. J'ai fait la même chose avec le *minium*, la chaux d'étain, la craie, la chaux éteinte, la terre de l'alun, l'ochre jaune, & j'ai eu pareillement cette odeur de foie de soufre, plus ou moins sensible, suivant la ténuité & la dissolubilité par l'acide vitriolique du corps terreux mis en expérience. Il est donc constant que ce foie de soufre est dû à la réaction du mercure trituré, & par conséquent qu'il y a un commencement de combinaison.

A cette occasion, je crois devoir observer que la couleur noire ou grise qu'on remarque à plusieurs melanges du mercure, est due à cette conversion en *æthiops per se*; conversion observée d'abord par M. Homberg, qui avoit exposé du mercure pendant six mois à l'action du cliquet d'un moulin. Elle est regardée avec juste raison comme longue & difficile, tant que le mercure est agité seul & sans intermede; mais elle devient très-prompte, lorsque des intermedes visqueux & acidules empêchent les globules de se rapprocher, & écartent de plus en plus ceux que l'action de triturer divise, jusqu'à ce que cette division devenue très-subtile fasse un grain de poudre imperceptible pour la grosseur, mais

sensible par sa couleur très-noire ; & personne n'ignore que l'union du noir & du blanc ne donne des gris différemment nuancés.

Je pourrois encore observer un phénomène singulier dans la formation de l'*æthiops per se* ; le mercure ainsi réduit en poudre noire, est plus léger que le vif-argent, & le furnage, précisément comme la glace lorsqu'elle cesse d'être fluide, mais non pas d'être eau, furnage celle-ci ; tant le simple changement de maniere d'être, influe sur l'altération de ce qu'on croit plus constamment inhérent aux corps, leur pesanteur spécifique.

Ce que la trituration opere prestement dans les melanges, c'est-à-dire, le commencement d'une combinaison s'exécute encore très-souvent par la durée du melange. Par exemple, les Verriers & les Emaillieurs sçavent très-bien que plus le melange du quartz & de l'alkali, ou du même avec la chaux du cobalt, est ancien, & plus belle & plus facile est la fonte de leur verre ou de leur émail. Les Phamaciens n'ont que trop d'occasions de s'appercevoir de cet effet dans leurs melanges de poudre ; ainsi la poudre de Cornachini ou de *Tribus*, faite avec l'antimoine diaphorétique, la scamonée & la crème de tartre, n'est point émétique lorsqu'elle est

fraîchement faite; au bout d'un certain tems, comme de deux à trois mois, la scamonée altérant sans doute la pureté de la chaux d'antimoine, lui restitue en partie la propriété émétique que la calcination lui avoit enlevée.

Il n'en demeure pas moins pour certain, que la distinction établie ci-dessus entre la combinaison & le simple mélange, est sensible & marquée, par la production d'un nouveau corps différent en nature des substances qui ont concouru à le former.

Les exemples de combinaisons naturelles sont sans nombre : la naissance & le développement de tous les végétaux, de tous les animaux; la maniere dont ils se nourrissent, acquierent du volume, se propagent, pourroient-elles être regardées autrement que comme des résultats de choses étrangères à chaque individu, qui se combinent avec lui & lui deviennent propres? Je n'insisterai pas sur ces sortes de combinaisons; il en est une autre espece, ce sont les combinaisons artificielles. Soit que les différentes parties d'un corps dégagées de leurs entraves, & sur-tout rendues fluides, agissant les unes sur les autres, se combinent, & forment un nouveau composé, ce qu'on appelle *Fermentation*, ou que des substances isolées soient rapprochées,

& se heurtent naturellement , ce qu'on nomme *Dissolution* , c'est dans tous ces cas une combinaison artificielle ; & cette seconde espece est plus particulièrement l'objet actuel de nos recherches , parce que c'est le phénomène le plus fréquemment exposé dans les Tables des Combinaisons.

On dit qu'un corps en a dissout un autre , lorsqu'après un mouvement plus ou moins vif il a divisé ce corps au point de le faire disparaître , en se l'unissant par autant de points de contact qu'il y a de surfaces produites dans cette division. On appelle *Menstrue* le corps qui dissout , & l'on croyoit autrefois que les acides seuls avoient cette propriété. On trouve dans les Dissertations Chymiques de M. Pott , que j'ai publiées en François , une excellente énumération des corps qui méritent ce nom ; encore y en a-t-il beaucoup d'oubliées , puisqu'à bien dire , non-seulement tous les corps , mais leurs parties constituantes , sont des dissolvans mutuels.

Il y a telle dissolution où le corps à dissoudre demeure tranquille & n'agit point ; tel est le fer , quand l'acide nitreux le dissout , & telle autre , où les deux corps agissent l'un sur l'autre. On en a un exemple dans les Dissolutions d'alkalis par les acides.

Tout corps , pour faire les fonctions de dissol-

vant, a besoin d'être fluide, & on lui donne cet état de deux manieres, soit par l'eau, soit par le feu. Le premier moyen donne les dissolutions par la voie humide, & le second les fait opérer par la voie sèche; ainsi de l'antimoine bouilli dans une lessive alkaline, perd son soufre, qui est dissout par la voie humide; le même, mêlé à un alkali, & traité par la fusion, abandonne pareillement son soufre à l'alkali, mais par la voie sèche. L'alkali, dans l'une ou l'autre circonstance, demeureroit sans action sur le soufre de l'antimoine, si l'eau ne lui donnoit un état liquide, & le feu l'état fluide. Loin donc de dire avec le commun des Chymistes, *corpora non agunt nisi sint soluta*, il faut dire, *nisi sint fluida*.

Si le corps à dissoudre est lui-même dans l'état fluide, cet état étant une sorte de division, l'action du dissolvant est plus intime, & la combinaison en devient plus exacte, pourvu toutefois que l'état fluide, par la voie humide ou de dilution, ne soit pas excessif de part ou d'autre. Cette nécessité d'être fluide, sur-tout par la voie humide, differe singulierement dans les diverses circonstances; je n'en citerai qu'un exemple. L'acide vitriolique a besoin d'être concentré pour agir sur le cuivre; il le faut étendre dans

beaucoup d'eau si l'on veut qu'il dissolve le fer ; il est nécessaire enfin de le tenir dans l'expansion vaporeuse pour le faire dissoudre le mercure & l'argent. La fluidité par le feu présente un bien plus grand nombre de phénomènes, plusieurs corps non fusibles, le devenant & réagissans les uns sur les autres de maniere à ne pouvoit décider lequel d'entr'eux est dissolvant. En général, cependant il paroît que les plus faciles à entrer en fusion sont, sinon les principaux dissolvans du mélange, du moins les causes plus énergiques de la dissolution totale. Ainsi quand je mets ensemble dans des creusets de l'alkali & du sable, de *minium* & du quartz, du borax & de l'argille, le tout mis au feu donne des masses vitrifiées, dont la fusion est due à l'alkali, au *minium* & au borax ; mais rien ne démontre que les uns & les autres sont ou ne sont pas les dissolvans des autres ingrédiens ; enforte que toute extraordinaire que paroît la maniere de s'exprimer de M. Gellert, qui dit *qu'une terre en dissout une autre*, on ne pourroit du moins prouver qu'il se trompe. Je n'insisterai pas sur les caracteres différentiels & trop bien marquées entre la dissolution & la solution ; je renvoie pour ce que je pourrois ajouter ici, aux deux Dissertations précédantes ; l'une, sur un *Sel neutre, composé*

uniquement de deux acides ; l'autre , sur le froid occasionné dans certaines expériences chymiques ; je renvoie encore à mes *Instituts de Chymie* , ou plutôt le présent Traité sert de preuve à ce que j'ai dit dans cet Ouvrage concis , mais vrai dans tous ces points ; on peut consulter encore un Mémoire lu en 1763 à l'Académie de Rouen , intitulé : *Recherches du Bitume dans l'eau de mer* , & inséré dans ce volume ; enfin ce que j'ai dit dans le présent Ouvrage , à l'endroit où je parle de la terre alumineuse , placée en colonne par M. De Limbourg. Dans toutes ces occasions je montre les points de différence dans tant de circonstances , que je croirois aussi superflu d'y insister de nouveau , que ridicule de ne pas en convenir.

Quoiqu'il en soit , toute dissolution se reconnoit en ce qu'il y a chaleur , effervescence , nouvel air & corps nouveau.

La chaleur se manifeste au point quelquefois qu'on ne peut toucher le vase où se passe la dissolution , quelquefois aussi elle est à peine perceptible à l'aide du thermometre. Ces différences n'ont pas la même cause ; en général plus l'action du dissolvant est vive ou multipliée , plus il se trouve de surfaces dans le corps à dissoudre , plus il trouve de résistance avant que

Le corps cede, & plus cette chaleur est vive & sensible. Versez de l'huile de vitriol sur de l'alkali fixe, vous aurez une chaleur brûlante; délayez l'un & l'autre par degré, vous pourrez parvenir à avoir à peine une chaleur palpable. Versez la même huile de vitriol sur l'esprit-de-vin bien rectifié, à peine pourrez-vous toucher au vase dans lequel se fait le mélange; employez de l'esprit de vitriol & de l'eau-de-vie blanche, vous n'aurez que peu ou point de chaleur.

La quantité de masse mise en action à la fois, concourt aussi beaucoup à ces différens degrés de chaleur. Le mélange d'une livre d'huile de vitriol avec une livre d'esprit-de-vin, devant donner une somme de chaleur plus considérable que celui d'une once de l'une contre une once de l'autre, cette différence est-elle proportionnelle à la différence des masses? Par exemple, la chaleur produite par la livre est-elle à celle produite par l'once, comme seize est à un avec un excès de quinze, ou est-elle comme les carrés des différences? Ici peut commencer l'utilité de l'Algebre & des calculs. En mettant chaque Science à sa place, on voit que dans cette circonstance comme dans toutes, la Chymie voit les faits, & les explique les uns par les autres; & que la Science Algébrique calcule les effets,

les compare entr'eux, mais s'apperçoit aussi que sa précision s'écarte toujours de ce qui arrive, de ce qui est positif.

Il en est de même de l'effervescence qui suit constamment la chaleur & ses regles. Je n'ajouterai rien à ce que j'ai dit sur la production de l'air, dans un Mémoire présenté à l'Académie en 1766, & qui trouvera place dans ce volume.

Ces mêmes circonstances se reconnoissent dans les dissolutions par la voie sèche. Quel Chymiste ignore que les creusets où l'on traite la fonte dans les Verreries, que ceux où l'on traite les métaux les uns par les autres, ou avec le soufre ou avec les alkalis, ne doivent jamais être remplis entierement; parce que dans l'instant où les corps mis dans le creuset deviennent assez fluides pour réagir mutuellement, il se fait une effervescence, une écume, il sort de l'air en assez grande quantité pour déluter le couvercle ou achever le percement des creusets. Le fiel de verre, les scories, sont les vestiges démonstratifs de cet effet; la masse elle-même remplie de bulles, qui ne s'échappent que par une longue fusion, le prouve incontestablement. Ces caracteres sont donc communs à toute espece de dissolutions; les voici donc bien reconnues, bien distinguées.

Il est cependant une sorte de dissolution dont nous n'avons pas encore parlé, & qui paroît entièrement différer de ce que nous venons d'établir; il n'y a presque point de chaleur, souvent même point du tout; il n'y a pas non plus d'effervescence sensible ni de production d'air, mais il y a toujours un nouveau corps. Je crois devoir la distinguer par le mot de dissolution secondaire; parce qu'elle n'a jamais lieu, qu'au préalable le corps à dissoudre par ce moyen n'ait reçu quelque préparation antérieure; ce sera si l'on veut le phénomène moyen entre la dissolution & la solution: en voici plusieurs exemples. L'or n'est naturellement dissoluble que par l'eau régale; mais lorsqu'il est précipité de ce dissolvant, & bien édulcoré, l'acide nitreux en redissout une petite quantité: l'acide concentré du vitriol en fait autant. Il est à remarquer à l'occasion de l'or dissout par l'acide nitreux, qu'il s'en précipite une poudre du plus beau bleu d'azur.

L'argent se dissout dans l'acide nitreux; mais précipité & édulcoré, il se dissout avec effervescence dans l'acide du vinaigre, paisiblement dans l'esprit de sel, qui cependant ne l'attaquent pas dans son premier état.

Le mercure pareillement précipité de l'acide

nitreux, qui est son dissolvant naturel, se redissout en un clin-d'œil dans l'acide du vinaigre & dans l'esprit de sel : il crystallise même avec le premier. On a débité dans un Cours public, qu'un Particulier faisoit crystalliser le mercure, en versant du vinaigre radical immédiatement sur sa dissolution saturée dans l'acide nitreux ; ce qui prouvoit, suivant lui, plus d'affinité du vinaigre ainsi concentré. J'ai voulu vérifier le fait, & n'ai eu des crystaux qu'avec la portion de ce vinaigre, qui ressemble le plus à l'esprit-de-vin. Je l'ai pareillement obtenu, en versant de bon esprit-de-vin sur cette même dissolution ; enforte qu'il ne s'opere rien ici, qu'une crystallisation accélérée par l'esprit qui s'unit à l'eau surabondante nuisible à cette crystallisation. J'ai fait cette remarque, parce que l'homme cité & celui qui le citoit, ont la ridicule coutume de s'encenser à toute occasion en parlant de leurs découvertes mutuelles, & qu'ils ne révelent jamais ; ils voudroient qu'on les prit sur leurs paroles pour les premiers Chymistes, tandis que par leur méthode ils deviennent des hommes plus nuisibles qu'utiles.

Pour ne rien omettre, j'observerai que ces especes de dissolutions secondaires du mercure, par exemple, par l'acide du vinaigre, ont
encore

encore lieu, si le mercure est converti en *æthiops per se*, & les autres corps en poudre subtile, en *alkool*, comme disoient les Alchymistes.

Tous ces faits réunis, auxquels on en peut joindre encore d'autres, tels que la dissolution du fer par l'alkali fixe, du cuivre par l'alkali volatil, prouvent que relativement aux corps à dissoudre on doit distinguer les menstrues en dissolvans propres ou naturels; ce sont ceux qui dans toute circonstance dissolvent plus facilement & plus énergiquement ce corps; & en dissolvans secondaires, dont il y a deux classes au moins, ceux qui n'agissent sur les corps qu'à l'aide d'une forte chaleur, comme l'huile de vitriol sur l'argent, & ceux qui n'agissent qu'après que le menstrue naturel a opéré, & qu'on en a précipité le corps, comme sont les exemples que nous venons de citer.

Il faut observer encore que quelques-uns de ces dissolvans du second ordre n'attaquent pas la totalité du corps; en sorte que s'il étoit possible (ce qu'on sçait ne pouvoir être) d'enlever aux précipités & la portion de leur ancien menstrue, & la portion du précipitant, qui sont entraînés avec eux; on pourroit bien ne pas avoir de ces dissolutions secondaires, qui paroissent n'avoir lieu que par l'intermede, & à cause de l'état

plus ou moins salin de ces portions qu'on ne leur peut enlever , & qu'elles procurent aux précipités.

D'autrefois aussi les dissolvans , mêmes les plus appropriés , ne font qu'effleurer pour ainsi dire les corps , & ne dissolvent ou qu'une portion de la masse , ou qu'une des parties constituantes. L'acide nitreux peut agir de cette maniere sur le fer & sur l'étain; il dissout au gré de l'Artiste très-peu de fer , & beaucoup de ce qu'on nomme son phlogistique , &c.

Puisque les dissolutions ont pour caractère d'être accompagnées de chaleur , d'effervescence , & de donner de nouveaux produits , les fermentations artificielles ayant les mêmes caractères , sont donc des dissolutions ? Sans doute , & la seule différence consiste en ceci. Dans les corps à fermenter se trouvent réunies les menstrues , ainsi que les substances à dissoudre ; d'où il arrive que le mouvement par lequel ils réagissent , s'appelle mouvement intestin. Dans les dissolutions au contraire les matériaux sont isolés , & ne constituent pas le même corps ; il les faut approcher , il les faut mettre vis-à-vis l'un de l'autre ; mais au reste à la multitude près des substances fermentantes , qui font les fonctions de menstrues , & de celles qui sont dissoutes ,

la fermentation est une vraie dissolution. On peut consulter eucore à ce sujet ce que j'en ai dit dans mes Instituts de Chymie.

Mais ayant établi tout ce qui peut constater les combinaisons nouvelles dues aux dissolutions, il s'agit d'en développer la cause, d'en exposer le mécanisme, & d'achever par-là de démontrer & l'inutilité & l'insuffisance de l'attraction chymique ou de l'affinité.

Dans le cours de cet Ouvrage j'ai déjà esquissé comment je conçois l'impulsion, sans avoir, avec M. Lefage, recours aux *corps ultra-mondains*. Je considère le mouvement actuel des Planettes connues autour du Soleil, comme chose trop évidente pour avoir besoin de démonstration; je considère ensuite le mouvement par lequel chaque Planette tourne sur elle-même avec une vélocité connue. Pour notre globe, par exemple, cette vélocité est telle, qu'une masse dont le diametre est de neuf mille lieues, & dont par conséquent la circonférence occupe une surface mesurable par les Géometres, tourne sur elle-même en vingt-quatre heures, & donne aux substances qui constituent ce même globe, un mouvement commun & très-violent tant qu'elles tiennent à ce globe, & une mobilité comparable à la vitesse du total

& à leur ténuité, ainsi qu'à leur état fluide, de l'instant où elles sont isolées.

Deux grands fluides accompagnent ce globe, l'Air atmosphérique & l'Eau. Tant que l'Eau est renfermée dans le sein de la Terre, retenue qu'elle est de toute part, elle est entraînée par le mouvement général, & ne jouit tout au plus que du mouvement qui la fait tendre à la maniere de tous les corps vers le centre de la Terre. Est-elle épandue à la surface en forme de riviere, de fleuve, de lac, & sur-tout de mer? Alors adhérente à cette surface par les points de contact immédiat, mais entierement libre par tous ceux de sa masse qui ne touchent pas à des corps solides, elle est entraînée par le mouvement commun, mais jouit de sa mobilité particuliere; mobilité si reconnue, sur-tout dans les grandes mers, que son agitation, ses mouvemens de toute espee se font appercevoir aux moins attentifs. Je ne compte ici pour rien les variétés de profondeur, gouffres, & autres causes de la plus grandes irrégularité ou vélocité de ce mouvement des eaux, parce qu'indépendamment de ces causes, les Eaux n'en font pas moins dans un mouvement continuel, & que je n'ai besoin pour le présent que de cette considération générale.

L'Atmosphere, autre espece de fluide, moins pesant, est par conséquent plus mobile, mais il l'est moins par sa portion voisine & près, qu'adhérente à la surface du globe, que par celle qui en est isolée; celle-ci cede au mouvement général, qui fait tourner le globe à peu près d'Orient en Occident, mais elle cede aussi à sa plus grande mobilité, qui la fait tantôt refluer sur elle-même, & revenir pour ainsi dire sur ses pas, tantôt se pousser en avant avec plus d'énergie encore que la Terre. Enfin, sans oublier que ces hautes considérations peuvent être au-dessus de la portée d'un simple Chymiste, je me hazarde à demander aux Sçavans qui s'en occupent, si les vents, les flux, les trombes & tous les météores humides semblables, ne tiendroient pas immédiatement à cette mobilité différente remarquée entre les fluides & les solides, entraînés par un mouvement commun de rotation? Il est vrai qu'alors la pression périodique de la Lune paroîtra n'y servir de rien. Je crois cependant que son concours pourroit influencer pour les révolutions régulières; mais encore un coup, je n'ai monté si haut que pour faire sentir la connexion intime de l'idée que je vais exposer avec les grands effets.

Peut-être ici me dira-t-on: Personne n'a douté

de ce double mouvement, mais ils sont eux-mêmes les résultats de l'attraction que vous refusez aux corps célestes, & si chaque Planette, le globe qui vous sert d'exemple, n'étoit attiré par le Soleil avec une force égale au carré de la vîtesse de ce globe, au lieu de décrire un orbe, elliptique ou non, autour de ce Soleil, il feroit jetté bien loin de cet orbite par une ligne projectile, dont la courbe seroit mesurable par cette même vîtesse ou ses dérivés.

Je demande encore excuse aux Physiciens subtils, si je me hazarde à penser autrement. Il me semble que bien loin qu'il y ait attraction de la part du Soleil, il y a au contraire résistance, répulsion, si l'on veut; & voici comme je le comprends.

Dans notre Système Planetaire, une entr'autre démesurément volumineuse en occupe le centre : c'est le Soleil; il ne décrit aucun cercle, aucune ellipse sensibles; il tourne uniquement sur lui-même, & le fait avec une vélocité considérable. Peut-être est-ce à cette unique espece de mouvement qu'il doit son état d'incandescence, car certainement il ne peut être enflammé; les corps enflammés se dissipent, s'écroulent, se détruisent trop aisément. En effet, qu'on tourne au bout d'une ficelle un corps, il décrira un cercle, mais ne s'échauffera pas; qu'on

le' fasse tourner sur lui-même au milieu de corps qui le frottent , il s'échauffera sensiblement : il est même indifférent que le corps tourne sur lui-même , ou que d'autres tournent rapidement & en le frottant , pour que cette chaleur naisse : n'en cherchons pas la preuve plus loin que dans les globes électriques.

Autour de cette Planette en sont semées diverses autres , qui tournent depuis leur existence par le résultat d'une force qui ne peut être discutée , mais qui est toujours respectée & reconnue par les Physiciens. Quand même on voudroit que ce fut l'attraction , encore faudroit-il que cette vertu ait été communiquée , donnée , attachée aux corps par quelque cause ou plus puissante ou antérieure ; car dans l'état des choses elle ne peut être l'effet d'un mouvement dont elles seroient la cause. *Spiritus intus alit*, a dit un Poëte ; & voilà cette vertu attractive, disent les Newtoniens. Point du tout , c'est une image sublime , mais ce n'est point un fait. Qu'on me permette une comparaison , grossière à la vérité. Une montre est dressée pour marcher un an , je suppose. Livrée qu'elle est au possesseur , il ne lui communique assurément aucune mobilité ; elle existe dans le ressort , dans le rouage , &c. Mais pendant l'es-

pace de deux ou trois secondes, à l'aide d'un très-petit instrument, appelé la *Clef*, & sans faire usage de la millieme partie de ses forces, il fait occuper au ressort une espace un peu moindre; il retire sa clef, & il ne se mêle plus de la montre durant les 929,990 minutes ou 55,709,400 secondes qu'elle doit marcher, & qui ne lui a coûté que trois secondes, c'est-à-dire, la 18599800^e. partie du tems que durera ce mouvement & un atôme de ses forces. Mais ajoutons un exemple plus frappant; sur une table ronde, un homme qui ne seroit pas même en état de faire des tournebroches, place quatre, six ou sept figures que lui a vendues un Mécanicien; il tend un ressort, les abandonne, & voilà ces sept figures observant des cercles, marchantes régulièrement, & cela pendant une heure ou deux. Le Producteur du mouvement est à cent lieues de-là: eh bien! si l'on conçoit la distance immense entre le plus habile Horloger, l'estimable François, par exemple, auteur de la découverte des Longitudes, & l'Auteur nécessaire de cette vaste machine, appelée le *Système Planétaire*, on sentira combien il lui a été facile de lui donner le mouvement régulier dont elle jouit depuis tant de siècles, & dont elle jouira vraisemblablement encore long-tems.

Par simple amusement, en adoptant l'espace de six jours pour faire mouvoir tout l'Univers, & comparant la durée possible de son mouvement à la durée possible de notre montre; je trouve que les six jours donnent 916,318 ans de durée. Si l'Auteur est, comme on n'en peut douter, & plus exact & plus immense dans ses moyens, combien doit durer plus long-tems la machine sortie de ses mains. On voit qu'il ne s'agit pas ici de comparer le tems que la machine a pu demeurer à être faite, mais le tems employé à la mettre en jeu.

Dans cet ordre de mouvement connu, on reconnoît encore une qualité si essentielle à tous les corps, que je défie le Métaphysicien le plus abstrait de concevoir un corps sans pesanteur, à moins qu'il ne se fasse illusion, & par conséquent sans être convaincu que ce corps tendra naturellement vers un point centrique, s'il est abandonné dans un fluide. Le Soleil occupant le centre de ce système, rien n'empêcheroit donc les autres Planettes de s'y précipiter, si l'excès de chaleur de ce centre ne donnoit à ce qui l'environne immédiatement, un état de distention, de répulsion qui écarte ces masses, & les retient dans leur orbite. Aucun Physicien n'ignore que c'est l'effet de tout corps chaud

de dilater ce qui l'environne , & de rendre par conséquent les fluides en état ou de résister à la force qui les voudroit reserrer , ou de vaincre les obstacles , en les poussant même au loin. Les expériences de Mariotte & de tous les Physiciens , concourent à démontrer cette vérité. Cet effet du Soleil , joint à la premiere donnée de mobilité , donnée qui n'est pas un être de raison , peut expliquer , je pense , la régularité singuliere des mouvemens Planétaires , l'irrégularité de celui des Cometes , &c.

Je sens bien qu'il se trouve ici un point frappant de dissention entre les Physiciens , & qui a besoin d'être applani. Les uns veulent que tout soit plein , les autres disent que tout est vuide ; il ne s'agit que de s'entendre. Si tout ce qui occupe l'espace immense entre les Planettes étoit solide , & d'une même solidité & continuité égale , les Fauteurs du vuide auroient raison ; mais s'il est démontré que la mobilité générale s'opere différemment sur les fluides qui sont contigus , que sur les solides qui sont continus , & encore entre chacun d'eux , à raison de leur ténuité respective ; la possibilité , la nécessité même du plein entendu de cette maniere sera incontestable. Qu'on me permette encore une comparaison : chacun prouve à sa maniere ; je ne

puis ni ne veux le faire par des calculs, ma maniere y équivaut ou du moins y supplée. Les Newtoniens disent que si tout étoit plein, rien ne se mouveroit, ou qu'au bout d'un certain tems, à raison des frottemens, le mouvement cesseroit. Pour le premier point, dans un bacquet rempli d'eau tout est plein, relativement à une écrevisse, un petit poisson, une grenouille ou ver que j'y jette; ils s'y meuvent cependant chacun à leur maniere: il n'en seroit pas de même si le bacquet étoit seulement rempli de sable.

Pour le second, ils pourroient avoir raison si le frottement se faisoit sans cesse sur les mêmes parties de fluides frottés; mais leur agitation continuelle ne leur permet pas de s'user comme les pointes d'un tour ou les têtes des pivots; je pourrois même avancer qu'il est dans l'ordre naturel, que l'espace étant immense, les couches de fluides cedent & se remplacent à tout instant. Mais quand il arriveroit enfin qu'en effet le système de mouvement cessât, cet instant est sans doute éloigné; car on ne prévoit cette cessation dans les machines ordinaires, que lorsque les rouages commencent à se détraquer, ce qui en altere la régularité, ou que le ressort tire à sa fin. Je ne voudrois pas m'ériger en

prophete, encore moins calculer quand cette cessation aura lieu; le mieux étant, je crois, dans cette circonstance de *frui præsentis futuri nescius*.

Si on descend à la Physique de détail, on voit que de la simple attention sur le mouvement général & particulier, sur la maniere dont les corps sont mobiles, on peut en déduire les grands effets du feu & de la lumiere, sans avoir recours à la supposition des matieres particulieres, appelées *Feu & Lumiere*. On n'en pourra pas moins calculer les résultats de ce mouvement; il ne s'agira que de dire, par exemple, combien de tems l'œil est-il à appercevoir un corps allumé, placé à une distance donnée dans un milieu transparent, au lieu de demander en combien de tems la lumiere parcourt l'espace donnée entre le corps qui est censé l'émaner, & l'œil qui la reçoit. Peut-être même le magnétisme tient-il au mouvement régulier de notre globe. Peut-être l'électricité n'est-elle jamais que le résultat du mouvement de friction sur le fluide atmosphérique, & non sur un fluide particulier, comme le son est le résultat du mouvement de vibration communiqué à ce même atmosphere. Elle serviroit, en l'expliquant ainsi,

à rendre palpable la manière dont le Soleil réagit sur les autres Planètes, & leur communique la chaleur & la lucidité.

Mais c'est assez long-tems m'égarer peut-être dans la Physique la plus relevée; j'en demande excuse à mes Maîtres. Je reviens volontiers à mon objet immédiat.

Tout corps est mobile, tout corps l'est avec des modifications différentes; il tient cette mobilité, du, ou des mouvemens de la Planète à laquelle il appartient. Tant qu'il en faisoit partie immédiate, il en jouissoit en commun, & étoit entraîné sans qu'on s'en apperçut. Est-il fluide, il a déjà une mobilité plus grande, soit comme fluide naturellement, soit comme nageant dans un fluide naturel, dont il est devenu partie. Dans cet état il est si mobile, qu'à moins d'être retenu de toutes parts par un corps solide, il s'épanche, encore faut-il que ce corps solide ne soit pas perméable; mais il y a deux sortes de perméabilité. Un corps continu comme un flacon de verre, n'est pénétré par aucun liquide; mais sans changer de nature, est-il en poudre? alors le fluide s'insinue entre chacune de ses molécules contiguës. Il y a d'autres corps qui sont perméables à l'eau, par exemple, & point à l'huile, &c.; ces variétés dépendent de

leur maniere d'être, qu'il ne s'agit pas ici de reconnoître. Une seconde espece de perméabilité est celle des corps, qui à force d'être divisés par le fluide qui s'y insinue, deviennent imperceptibles, & demeurent confondus avec le fluide. Cette perméabilité appartient plus particulièrement aux combinaisons & aux dissolutions qui nous occupent pour le présent.

Maintenant nous avons vu que les fluides étoient naturels ou artificiels, c'est-à-dire, que des corps naturellement solides peuvent être fluides, soit parce qu'on les a divisés & réduits en poudre, soit parce qu'un fluide naturel s'y est uni, soit enfin parce que la chaleur y a fait naître, & y entretient cette fluidité. La fluidité étant l'attribut général de tout corps, dont les molécules sont contigues, la liquidité appartenant à ceux d'entr'eux qui ont la propriété de mouiller; les premiers ne sont pas expansibles en vapeurs, les seconds le sont tous. C'est à ces derniers encore qu'appartient la fluidité artificielle communiquée par le feu; toute substance ainsi liquide étant susceptible d'expansion vaporeuse & des effets qui en résultent.

L'eau n'est point un dissolvant, elle s'insinue entre les masses, les souleve, les étend si elle peut, & est le principal agent des solutions; mais

L'eau est le véhicule des corps solides qu'elle a liquéfiés, qui doivent agir comme dissolvans; elle leur donne en conséquence une partie de sa mobilité, sur-tout si son union avec eux est déjà le résultat de combinaisons, comme il arrive à l'eau & à l'huile de vitriol, &c. Nous avons encore vu que ces solides étoient eux-mêmes diversément mobiles, en tant que solides; en sorte que les uns cedent aisément, & les autres plus difficilement à ce mouvement, lorsqu'on le leur communique. De ces diverses considérations, qui établissent la mobilité en général, les différences de mobilité entre les solides & les fluides, les degrés de mobilité variés de chaque individu, se déduit naturellement la théorie de la dissolution, & par conséquent de toute combinaison qui en est le résultat.

Un dissolvant est tout corps mobile, actuellement dans un état fluide dû ou à l'humidité ou au feu. Le corps à dissoudre est un autre corps pareillement mobile, puisque tous les corps le sont, mais capable de résister ainsi que de céder au dissolvant, suivant les circonstances. Tant que le dissolvant est éloigné du corps à dissoudre, & conservé dans un vase qui retient sa mobilité, il est mobile, mais il n'agit point. On lui présente un autre corps mobile, & incapable de lui résister

absolument ; le dissolvant heurte chacune des molécules du corps, qui ne lui résistent qu'autant qu'il est nécessaire pour perdre leur adhérence. La mobilité de la molécule séparée & de celle du corps dissolvant, devient égale ; ils s'unissent, l'effort cesse, parce que l'objet est rempli, & ils jouissent d'une mobilité commune, composée des deux. A l'instant du contact, le heurtement, le choc est considérable ; de-là la chaleur vive & très-vive au point de ce contact, l'humidité qui s'y trouve est réduite en vapeurs des plus subtiles ; de-là l'effervescence & l'air : voyez *mon Mémoire sur l'Air*. Enfin l'eau ou le fluide plus abondant, tient en solution chaque molécule une fois combinée. Ainsi trois instans dans toute dissolution ; l'instant du choc, il fait naître la chaleur & ses dérivés ; l'instant de la combinaison, où la molécule heurtée cesse de résister en s'unissant à celle qui la frappe ; l'instant de solution, où le nouveau corps est étendu dans le reste du fluide. Je vais rendre ceci palpable par trois exemples.

Soit du suc de raisin, composé évidemment d'une partie saline, puisqu'il a de la saveur ; d'une substance visqueuse, puisqu'il cole aux doigts & est gluant ; d'eau, puisqu'il mouille à la maniere de l'eau ; d'une substance solide, que
l'évaporation

L'évaporation y démontre. Le dissolvant, c'est la partie saline, se dégage du corps muqueux, à l'aide de l'eau dans laquelle l'action d'écraser le raisin le fait nager, & acquiert toute sa mobilité, premier instant; il heurte & choque les parties tant solides que visqueuses, y fait naître la chaleur, l'effervescence, l'air; il s'unit de nouveau sous différentes formes, & donne une substance moins visqueuse, plus saline, &c. second instant; le tout se tient enfin en solution dans le reste du fluide, troisieme instant.

Dans l'estomach d'un animal, entre après la mastication, une masse informe, du pain, par exemple, délayé par la salive & par la boisson de l'animal. Ces fluides très-mobiles, aidés de celui qui se trouve dans l'estomach, développent de ce pain la substance alimenteuse, l'attaquent, de-là la chaleur; s'y combinent, de-là le chyle; & se distribuent sous la forme fluide dans tout le corps, de-là la nutrition.

Dans son flacon l'acide nitreux, tout mobile qu'il est, ne réagit pas sur le verre, qui lui résiste; mais on y ajoute du mercure, qui ne lui résiste pas absolument. Aussi-tôt ce fluide posé sur ce métal réagit sur la surface qu'il frappe, jusqu'à ce que la molécule soit arrachée, pour ainsi dire. La chaleur, l'effervescence se font appercevoir;

les deux molécules s'unissent, leur mouvement cesse; elles ont une mobilité commune; elles cedent à l'eau surabondante qui les tient en solution. Dans tous ces cas, un corps en mouvement choque avec effort un autre corps, le met en mouvement avec lui, & le fait avec des variétés qui expliquent les circonstances variées des dissolutions que j'ai eu soin de détailler précédemment.

Un dissolvant est-il concentré, beaucoup de ses molécules agissent vers le même point; la dissolution est plus vive, plus prompte; la résistance du corps à dissoudre est considérable; le choc & ses résultats le sont aussi; ils s'empressent, pour ainsi dire, à se combiner; autre raison pour avoir une dissolution vive. Un corps dans son entier résiste énergiquement; le dissolvant ne le peut attaquer. Ce même corps est-il divisé en molécules subtiles, le même dissolvant le pénètre, le saisit. Enfin, je ne vois aucune des circonstances accompagnantes toutes les espèces de dissolutions & de combinaisons, que cette théorie bien simple n'explique sans aucun effort, & avec d'autant plus de satisfaction, qu'il ne s'agit ici d'aucune hypothese, mais de l'observation bien naturelle de ce qui se passe dans les phénomènes à expliquer. Si l'acide vitriolique dissout le mercure, ce

n'est plus par son *latus vitrifiable*, ni à cause d'une *affinité* qu'on n'y peut appercevoir. C'est la réaction d'un corps mobile, rendu plus mobile encore par la chaleur, sur un autre corps pareillement mobile, mais qui lui résiste tant que la même chaleur n'en dispose pas les molécules à devenir plus séparées par la tendance à l'état vaporeux. Si l'acide nitreux le dissout naturellement, ce n'est pas par le *latus phlogistique*, qui n'est point un principe; mais parce que la mobilité de l'acide suffit pour mettre le mercure en un mouvement égal au sien. Enfin ce n'est plus par le *latus mercuriel*, qui est un être de raison; mais parce que la trituration & l'action de le précipiter l'ont réduit en une poudre subtile dont les masses étant isolées, présentent plus de surfaces & partant moins de résistance, que se fait la dissolution du mercure par l'acide marin, ou par celui du vinaigre. J'ai choisi cet exemple pour le mettre en contraste avec ce que j'ai dit plus haut de la doctrine des *latus*.

Qu'on me permette cette réflexion. Nous aurions moins d'erreurs en Chymie, l'attraction n'en seroit pas devenue une, si, avant d'expliquer à son aide les effets chymiques, on se fût donné la peine d'examiner ces effets dans toutes leurs circonstances; il est vrai qu'on y auroit perdu le

plaisir de mettre la Chymie en formules algébriques ; mais , de bonne foi , de l'aveu des plus zélés Algébristes , les Sciences de fait ne peuvent-elles pas bien se passer de cet appareil étranger ? Parmi les objections qui se peuvent présenter , en voici une que je crois importante.

En convenant de la diverse mobilité des corps , comment le même corps sera-t-il mis en mouvement par plusieurs menstrues ? ou comment y sera-t-il mis par un dissolvant plutôt que par un autre ? Comment le corps le plus dense , & partant le moins mobile , sera-t-il dissout par le dissolvant le plus léger , s'il n'y a pas entr'eux une affinité , une ressemblance qui détermine cette union ? Pourquoi , par exemple , le fer est-il indifféremment dissout par tous les acides , l'or uniquement par l'eau régale ; le mercure , dont la densité est considérable , par l'acide nitreux , dont la légèreté est si connue ?

Je pourrois répondre d'abord que l'état de l'objection détruit l'hypothèse de l'affinité. Quelle affinité , en effet , établir entre des corps dissemblans en densité ou en mobilité ? Mais je puis demander à mon tour quelle impossibilité il y a qu'un corps cede à tous les menstrues , en ne les considérant que comme les instrumens qui détachent l'une après l'autre différentes masses de

ces corps , puisqu'on voit le même bloc de marbre , par exemple , céder au levier qui le soulève , à la scie , au marteau , au ciseau , au gratte-bosse ; tous instrumens très-différens , & dont le but est commun ; c'est d'enlever de ce bloc des masses plus ou moins fortes. En effet , de ce que tous les acides agissent sur le fer & le dissolvent , il ne s'ensuit pas que ce soit ni de la même manière , ni sous les mêmes masses , puisque s'il en résulte un effet commun & général , une combinaison , cependant on ne peut pas dire qu'il y ait aucune ressemblance dans les produits , & encore moins dans la manière d'agir ; ce qui donne pleine consistence à ma comparaison. L'acide vitriolique dissout le fer , & il en résulte un corps solide cristallin , verd , &c. L'acide nitreux le dissout , & il en résulte un liquide brun , & qui dépose abondamment une terre ochreuse : l'acide marin , en le dissolvant , donne une couleur rouge , & quelquefois des cristaux aiguillés ; le vinaigre le dissout , & donne un magma austere. Voilà , ce semble , assez de différences.

L'eau régale dissout l'or par préférence à tout autre , il est vrai ; mais cependant nous avons observé que l'acide nitreux l'attaque après sa précipitation : ce qui prouve au moins que l'exclusion n'est pas universelle. Enfin , le corps le plus

dense n'étant attaqué que par parties par l'espece de dissolvant qui l'attaque, se trouve encore dans le cas de ma précédente comparaison. Que m'importe, en effet, la densité & la grosseur d'une barre de fer, si je ne dois la briser que par parties grosses comme le plus mince fil d'archal?

Mais une objection plus importante encore naît de ma réponse même. Dans la mécanique ordinaire, l'effet de l'instrument produit, cet instrument, & ce qu'il a détaché, n'en demeurerent pas moins isolés. Dans les combinaisons, au contraire, la portion détachée se trouve intimement unie avec l'instrument qui l'a détaché. D'où vient cette différence?

D'autre part, la mobilité communiquée à une boule par une autre leur peut bien donner un mouvement égal, mais non pas un mouvement commun; dans les combinaisons, c'est tout le contraire.

Ceci caractérise certainement, & distingue les opérations mécaniques des combinaisons chimiques, & me paroît consister dans l'extrême petitesse des parties qui agissent; ténuité qui concourt tellement à les unir, qu'on voit plusieurs dissolutions n'avoir lieu qu'après qu'on a donné artificiellement plus de ténuité au corps à dis-

foudre. Du moins ne peut-on pas dire que cette raison soit dénuée de vraisemblance. La seconde partie de l'objection se répond par la première ; il est certain que s'il n'y avoit que heurt , choc , la communication de mouvement seroit proportionnelle & partagée ; mais de l'instant où , après avoir résisté , le corps à dissoudre cede chacune de ses parties, la mobilité devient commune.

Enfin on peut encore dire que ceci explique bien les dissolutions sans le besoin des affinités ; mais qu'il faut y revenir pour expliquer pourquoi un corps se présentant à deux corps déjà combinés , en précipite l'un & s'unit à l'autre.

Si ce troisième corps est plus mobile , est plus divisible , cela ne suffit-il pas , sur-tout dans la circonstance de solution où est la première combinaison ; circonstance qui permet aux corps unis d'être dans une sorte d'écartement ?

On a voulu donner autrefois une autre raison tirée pareillement du seul mécanisme , pour expliquer les dissolutions. On supposoit les acides des leviers de grosseur diverses , & les corps à dissoudre des masses remplies de pores , dans lesquelles s'insinuoient ces leviers pour soulever chaque masse. On oublioit de trouver dans le dissolvant ce qui faisoit les fonctions de puis-

fance motrice placée à la branche longue du ou des leviers.

On ne peut dissimuler que les molécules des dissolvans n'aient une forme peut-être constante ; mais la déterminer est, je crois , la chose impossible ; cette détermination est une donnée de mécanisme. Il en est de même de la porosité : ce système ne se pouvoit donc soutenir ; il l'a fallu abandonner.

Je ne parle même ici de cette vieille hypothèse, que pour insister sur une différence remarquable entre les dissolutions & les solutions. Si les dissolutions ne s'opéroient pas par le heurt de masses à masses , il n'y auroit pas de chaleur, ni d'effervescence. Un corps qui s'insinue dans des pores ne peut qu'écarter les masses ; & je prie qu'on me montre un seul exemple de chaleur qui ne soit pas due au frottement, au choc & un seul de froid , qui ne soit dû à cet écartement. Les dissolvans sont naturellement solides ; mais ils nagent dans un fluide. A peine le vrai dissolvant s'est-il attaché une seule molécule que le fluide qui l'accompagnoit s'insinue , se glisse sans effort entre leurs parties , parce que c'est le propre des fluides de se glisser ainsi entre les solides ; il y a alors solution ; & le point essentiel pour bien saisir ces différences, est de distin-

guer le menstrue de son véhicule. Le menstrue frappe les corps par leurs masses, le véhicule s'insinue entre les parties réunies de l'un & de l'autre.

Je ne puis me dispenser d'insister ici sur un des phénomènes des combinaisons. On voit le corps le plus lourd devenir plus léger, & le devenir assez pour nager avec son dissolvant dans le liquide, au fond duquel il plongeait avant sa combinaison. Ce phénomène tient à celui du changement de pesanteur spécifique, observé dans les chaux métalliques. La calcination rend les chaux plus lourdes que le métal; la dissolution rend les métaux plus légers. Les faits sont trop connus pour les répéter de nouveau; il ne s'agit que de les expliquer. La matière du feu, celle de la lumière introduite par les uns, la plus grande attraction invoquée par les autres, sont à-peu-près les choses les plus conséquentes qu'on ait dites à ce sujet. Je ne réfuterai pas l'attraction, ce le fera faire assez que s'en passer encore. La discussion de l'existence d'une matière particulière, à qui le nom lumière ou feu convienne, me meneroit trop loin; & je ne serois pas le premier qui ait osé avancer & prouver que c'est un être de raison, c'est-à-dire, que le feu n'est que la manière d'être des corps frottés ou appro-

chés d'autres corps actuellement chauds, & que la lumiere n'est autre chose que la perception de l'état incandescent d'un objet à travers un milieu transparent. Mais laissons ceci pour l'instant; j'y reviendrai bien-tôt, & dans un autre Ouvrage. Il me suffira d'exposer ici sans discussion ce que je pense du phénomène de la pesanteur.

Aucun Physicien n'ignore que la pesanteur des corps s'estime par leur densité. Lors donc qu'un métal est dans son état métallique, tout Chymiste sçait qu'il est composé de deux substances entr'autres; l'une très-pesante, la terre métallique, dont, par parenthese, la nature est complètement ignorée; l'autre une matiere très-légere, sans être simple, qu'ils nomment tous le phlogistique. Dans cet état, le volume de métal est moyen, ainsi que sa pesanteur, c'est-à-dire, pas si lourd que la terre métallique, parce que son total n'est pas aussi dense, ni si léger que le phlogistique, puisque celui-ci n'y est qu'en très-petite quantité, quoique très-volumineux. La calcination en chasse évidemment le phlogistique; on le voit s'échapper en fumée. On ne peut rendre l'état métallique qu'en en fournissant de nouveau, &c. La terre métallique, privée de son associé volumineux, reprend donc sa premiere densité, & est plus lourde, parce que sa masse occupe moins d'espace.

Dans les combinaisons, c'est l'effet inverse, c'est-à-dire, que le corps lourd est associé au corps léger; c'est son dissolvant; leur réunion forme un tout moins dense, & partant plus léger: les sépare-t-on, le corps lourd reprend sa première pesanteur, en quittant son état plus volumineux, & le voilà qui se précipite.

DOUZIEME ET DERNIER CHAPITRE.

Développement de la nouvelle Table des Combinaisons.

J E crois avoir suffisamment démontré que la mobilité des corps est une suite nécessaire du mouvement de notre globe; que cette mobilité varie singulièrement; que de cette différente mobilité résulte l'activité de certains corps pour en heurter d'autres; que de ce choc il résulte une division si infinie, si fort *per minima*, que le corps divisé s'unit à celui qui l'a ainsi divisé; que ces considérations appliquées au fait des combinaisons chymiques les expliquent toutes sans effort; que les objections qu'on pourroit faire

sont faciles à résoudre, & que les phénomènes les plus abstraits de ces combinaisons s'expliquent à l'aide de ces mêmes considérations, sans attraction, sans affinité, sans rapports; que par conséquent j'ai eu raison de les regarder comme insuffisans, & même dangereux à employer dans l'explication des phénomènes chimiques, & d'intituler ma table comme je l'ai fait : *Table des principales combinaisons chimiques.* Développons-la, & voyons si cette théorie se prête aux circonstances particulieres qui vont naître de ce détail.

La premiere, intitulée *Généralités*, contient neuf substances, sçavoir, les acides en général, le phlogistique, l'alkali fixe, l'alkali volatil, les terres, les substances métalliques, l'eau, les huiles & l'esprit-de-vin.

L'esprit-de-vin est un fluide; il doit cet état à une très-grande quantité d'eau; il est inflammable, il est savoureux. On croit, on dit qu'il doit cet état inflammable à une huile, & sa saveur à un acide. Quelques expériences illusoires semblent y démontrer de l'huile. Kunkel, en noyant de l'esprit-de-vin dans huit à dix parties d'eau, trouva au bout de quelques jours la surface de son mélange semée de gouttelettes onctueuses. Les Chymistes observent qu'en distillant

Le mélange destiné pour l'éther, il passe vers la fin une huile réellement pareille aux huiles essentielles. Voilà l'huile de l'esprit-de-vin démontrée selon eux.

Quant à moi, je crois y voir l'huile formée par de nouvelles réactions, & point du tout l'huile de l'esprit-de-vin. Si les fruits à fermenter ne donnent ni huile essentielle, ni huile exprimée (ce sont, je pense, les deux seules qu'on croie naturelles); si leur suc exprimé ne donne aucun vestige de la présence de ces huiles; si lorsqu'on l'évapore il n'en donne pas un atôme, si lorsqu'on le pousse au feu le plus violent, il ne donne qu'une huile empyreumatique; si d'ailleurs ce suc est visqueux comme le sont les mucilages; si ces mêmes mucilages ne donnent, ainsi que lui, d'autre huile qu'une empyreumatique lorsqu'on les distille, je crois qu'il faudra convenir qu'au moins avant la fermentation, il n'y a dans le corps à fermenter rien qui ressemble à de l'huile.

Aucun Chymiste ne disconvient que la fermentation ne soit un mouvement intestin par lequel les parties du corps fermentant se heurtent, se divisent, s'atténuent & se combinent de nouveau. De ce mouvement, peut-il résulter un nouveau corps huileux? Oui, diront ceux qui ont

Iu les Chymistes. Glauber assure dans son *Prosperitas Germaniæ*, que le moût fermentant donne à sa surface des globules gras; & Faber ajoute que si l'on distille dans cet instant, on en retire une véritable huile essentielle. J'ai plusieurs fois apperçu ces taches arrondies, blanchâtres & légères, de Glaubert; mais j'ai toujours eu le malheur de voir, en les enlevant, qu'elles étoient l'enveloppe légère d'une bulle d'air, & qu'elles ne graissoient pas les doigts; qu'elles ne s'allumoient pas, mais pétilloient au feu comme fait une goutte d'eau. Je n'ai distillé qu'une fois du suc de groseilles actuellement en fermentation, & sur lequel ces taches prétendues grasses étoient des plus abondantes; je n'en ai obtenu qu'un flegme insipide, ayant un goût de brûlé, mais pas un atôme d'huile sensible & palpable. On trouvera ces expériences plus développées dans la Dissertation intitulée, *de la Fermentation*. J'ai aussi donné quelques preuves de ce que je dis dans la Dissertation de l'*Art du Distillateur d'Eaux-fortes*, publié avec les Arts de l'Académie des Sciences.

L'existence de cette huile, ou sa formation dans le corps fermentant, est donc bien problématique; la plus grande atténuation des parties visqueuses & salines que tout y rend évident, est

au moins plus vraisemblable. Nous verrons dans l'instant que ce qui prouve d'abondant l'impossibilité de la formation de cette huile durant la fermentation, c'est la circonstance singulière dans laquelle il s'en produit réellement. Qu'ajoutent à cette atténuation, fruit du mouvement fermentant, les distillations réitérées? Deux choses principales, une plus grande atténuation, & la séparation des parties grossières; d'où s'ensuivent la plus intime combinaison des parties atténuées, & la décomposition d'une portion la plus atténuée; à-peu-près comme on voit sous le marteau du Batteur-d'or, le lingot s'applatir, s'étendre, & devenir si mince, que dans beaucoup de places on trouve des solutions de continuité. Si quelque une des circonstances de la distillation que je viens d'indiquer peut concourir à prouver l'existence de quelque huile, c'est la destruction dont je parle, & mieux encore le résidu de la distillation dans laquelle au moins les parties huileuses les plus grossières doivent se trouver, chacun sçachant bien que les huiles & bien d'autres corps n'étant pas d'une ténuité homogène, la première chaleur exhale ce qui a été atténué, & concourt à rendre ce qui reste plus difficile à réduire en vapeurs, par l'état moins fluide que lui procure au moins la privation de cette première portion. Les

Chymistes ont dû tous remarquer encore , que quelques subtiles que soient les huiles essentielles, elles ne le sont pas autant que l'esprit-de-vin , & que celui-ci passe toujours , en grande partie, le premier dans les distillations. Mais voici à ce sujet des expériences frappantes.

J'ai mis dans un bain-marie, dont la cucurbite étoit de verre , de l'huile de thérébentine , blanche , légère , & déjà rectifiée une fois à l'eau ; j'ai distillé à la chaleur de l'eau bouillante, j'ai obtenu en trois heures de tems deux gros à-peu-près de l'once d'huile mise en expérience ; rien ne montoit plus à ce degré de chaleur ; l'huile restante étoit colorée & épaisse comme une huile d'olive. C'est en partie ce qu'avoit observé sur l'huile de thym M. Geofroy , Apothicaire.

J'ai pris la même quantité d'huile de thérébentine pareille ; je l'ai mêlé avec six onces d'eau , & j'ai placé le tout dans l'appareil précédent. En moins d'une heure j'avois une demi-once de mon huile ; & rien ne coulant plus que de l'eau , je trouvai dans la cucurbite la moitié de mon huile tenace, visqueuse , & semblable à un vernis épais.

Ayant substitué l'huile de citron , qui est la plus légère après celle-ci , j'ai eu les mêmes succès ,

ces, c'est-à-dire, des masses colorées, & d'autres plus tenues.

Je vérifiai par occasion ce qu'a dit Boerhaave au sujet de son esprit recteur, qu'il prétend être le principe de l'odeur & de la fluidité des huiles; en sorte que, selon lui, si une huile s'épaissit, c'est par la perte de son esprit recteur, & que pour lui restituer sa fluidité, &c. il ne s'agit que de la redistiller avec de nouvelle plante qui, fournissant abondamment cet esprit, remplira l'intention de l'Artiste.

J'avois de l'huile de genievre bien épaissie, & de l'huile de lavande dans le même cas. Je m'assurai de la quantité d'huile essentielle que me fourniroient une livre de fleurs fraîches de lavande, & une livre de baies de genievre pareillement fraîches; je mis avec pareil poids de ces deux substances, l'huile thérébentinée de chaque espèce, & distillai le tout à la chaleur de l'eau bouillante; j'obtins une quantité de nouvelle huile beaucoup moindre que n'étoient les poids, & de celle thérébentinée que je rectifiois, & de celle que me devoit fournir la plante fraîche. Je ne fus pas long tems à reconnoître ce qu'étoit devenu ce qui me manquoit, il étoit resté dans l'alambic en forme de résine sèche pour l'huile

de genievre, & de thérébentine pour celle de lavande.

Il est donc constant que les huiles, par-tout où elles existent, se peuvent manifester par la rectification du fluide qui les contient. Je devois donc trouver l'huile de l'esprit de vin, s'il y en avoit, dans le résidu de sa rectification.

J'ai choisi une cucurbite de verre; j'y ai mis vingt-quatre onces d'esprit-de-vin, je l'ai distillé au bain-marie; j'ai eu une once de résidu jaunâtre acide; mais ni laiteux comme il l'auroit dû être s'il eût contenu un atôme d'huile, ni savonneux, ni chargé de résine. J'ai nettoyé la cucurbite, j'ai remis la liqueur distillée, j'ai redistillé, & j'ai eu près de deux onces de résidu pareillement jaunâtre, acidule; mais aucun vestige huileux: j'ai cohobé une troisieme fois, j'ai encore eu une once à-peu-près de résidu pareil.

Voulant m'assurer que l'huile se manifesterait pour peu qu'il y en eût, j'ai mis sur quatre onces d'esprit-de-vin rectifié deux gouttes d'huile de lavande: ayant distillé au bain-marie, j'ai eu près de trois gros de résidu aqueux, blanchâtre, & sur lequel nageoient des gouttelettes huileuses.

Tout concourt à prouver que ni dans le fruit,

ni durant la fermentation, ni dans le produit distillé de cette fermentation, il n'existe d'huile : ce n'est donc pas à l'huile que l'esprit-de-vin doit son inflammabilité ; c'est peut-être au phlogistique. Nous verrons, en traitant l'origine de ce principe imaginaire, ce qu'il en faut penser. J'ai insisté sur cet objet, pour rendre plus facile à détruire ici la doctrine des *latus*, & celle des rapports.

L'esprit-de-vin & les acides s'unissent ensemble de la manière suivante. Quels que soient les acides, leur mobilité est moindre que celle de l'esprit-de-vin : plus celui-ci est rectifié, plus il est subtil, léger & partant mobile ; plus les autres sont concentrés, moins est grande leur mobilité. Dans cet état, fluides tous deux, & fluides de même nature, leurs molécules se heurtent, se choquent, se divisent mutuellement & s'unissent ; il en résulte la chaleur, & une liqueur composée, connue sous le nom d'esprit acide dulcifié, dans lequel l'acide & l'esprit sont en grande partie perceptibles. On chauffe ce mélange, cette première combinaison ; les molécules les plus dilatées se heurtent par plus de points ; il se fait effervescence, & la distillation ou la digestion donnent de nouveaux corps appelés *æthers* ; l'æther vitriolique remis en vogue par Frobenius ; l'æther nitreux renouvelé

par Hofmann ; l'æther marin rendu facile & moins obscur par M. de Courtenvaux ; l'æther aceteux découvert par M. de Lauraguay. Ces nouvelles liqueurs sont toutes de l'esprit-de-vin plus rectifié, rendu plus volatil, plus évaporable, par les acides ; & suivant l'espece d'acide, l'æther vitriolique fume l'eau & est blanc ; l'æther nitreux ressemble à une huile légèrement citrine ; il est d'une expansibilité singuliere ; l'æther marin, à l'odeur bitumineuse près, ressemble au vitriolique. Enfin, quelque concentré que soit le vinaigre radical, l'æther aceteux est miscible à l'eau dans sa totalité, & ils doivent ces variétés à la maniere dont l'acide a réagi sur l'esprit-de-vin, après que celui-ci a commencé la combinaison (car ce sont toujours les corps les plus mobiles qui font naître le mouvement), & à la quantité d'acide que ces esprits enlèvent par la distillation, & à la qualité des acides employés ; qualité que rend palpable l'examen de leur origine. Ainsi, avec de l'attention, on s'apperçoit que l'acide vitriolique se forme dans les pyrites par filtration, & perd par conséquent tout ce qui le pouvoit empêcher d'être fixe ; que l'acide marin se produit abondamment dans les animaux, & que l'acide nitreux est le produit de ce dernier, développé par la putréfaction, & fixé sur une

base quelconque avant son entière évaporation ; ce que montre l'observation peut-être appuyée d'expériences qui nous jetteroient pour le présent trop au-delà de ce qui nous occupe. Mais, quoiqu'il en soit, en examinant les résidus, on voit que la plus petite portion, tant des acides que de l'esprit-de-vin, a été combinée, & que les phénomènes de leurs combinaisons sont les moindres entre les substances comprises dans la colonne qui nous occupe.

Je ne dois pas omettre un phénomène singulier qui se présente en distillant le reste de la liqueur qui a fourni l'éther vitriolique ; il passe vers la fin une certaine quantité d'une liqueur jaune, légère, d'une véritable huile essentielle, dissoluble dans l'esprit-de-vin, &c. Cette huile est, disent quelques Chymistes, la preuve que l'esprit-de-vin a de l'huile pour partie constituante, & pour cause de son inflammabilité. Discutons ce point, il est essentiel. Une livre d'esprit-de-vin combiné avec de l'huile de vitriol donne douze onces à-peu-près d'esprit-de-vin non décomposé, & d'æther, qui n'est lui-même qu'un esprit-de-vin plus atténué. On trouve depuis deux jusqu'à trois gros de cette huile : elle ne peut être due, dans l'hypothèse de ces Messieurs, qu'à la portion d'esprit-de-vin détruite, c'est-à-

dire , à quatre onces. Si quatre onces d'esprit-de-vin tiennent deux gros d'huile , seize onces en doivent tenir une once. Nous avons vu que la présence seule de deux gouttes d'huile ajoutées étoit palpable dans quatre onces d'esprit-de-vin , & le même moyen ne réussiroit pas à en montrer deux gros ? A ce raisonnement joignons un fait ; il est en partie dû à M. Geofroy l'Apothicaire ; cette huile se détruit , on ne peut pas plus aisément , en saturant avec de l'alkali l'acide sulphureux dont elle abonde. Cet alkali , employé très-pur , se trouve donner un sel sale , muqueux , & qui brûle au feu à la maniere des sels chargés de mucosité , de la potasse , par exemple , qu'on veut blanchir. De cette décomposition résulte un nouvel æther , comme l'æther combiné avec l'acide sulphureux volatil reforme de l'huile douce : ce qui prouve bien , à mon avis , que celle-ci n'appartient pas primitivement à l'esprit-de-vin ; mais qu'elle est le résultat d'une combinaison ultérieure ; un produit , en un mot.

L'explication de l'action des acides sur les huiles va nous prouver que , bien loin de conserver cette huile , l'acide vitriolique la détruiroit si elle y existoit ; tandis qu'au contraire on la trouve comme un des derniers produits de la distillation de ce mélange. Cette huile est donc toute fac-

tice , & jette , à ce que je pense , un grand jour sur la formation naturelle de toute huile essentielle. L'état muqueux est indubitable dans tous les corps susceptibles de la fermentation vineuse ; cet état muqueux n'est pas détruit , mais atténué , tant par cette fermentation que par les distillations ; il est dans une extension singulière dans l'esprit-de-vin ; on y joint un acide puissant , il réagit sur ce corps muqueux , & le résinifie ; ou le bitumineuse plus ou moins fortement , & l'huile en question est le résultat , tant de cette bituminisation , que de sa décomposition. De même la végétation qui tend à atténuer toutes les parties des plantes , atténue le muqueux , le met dans une plus intime union avec l'acide ; de-là les huiles quelconques. Je puis me tromper ; mais je hasarde d'autant plus volontiers mon idée , que je ne l'appuie que de faits connus d'un chacun , & que sur cet objet nous n'avons encore absolument rien de la part des Chymistes ni des Physiciens.

A l'esprit-de-vin succede les huiles dont je viens d'esquisser l'origine ; car entre les huiles exprimées & les essentielles , la différence ne consiste que dans la ténuité naturelle des parties de plantes qui les produisent. L'on peut , en observant un même individu dans ses différens états , s'assurer encore plus de cette origine. La

fauge, avant d'être pleinement développée; n'est point plus odorante que la laitue : écrasez-la, elle est gluante; distillez-la, on n'en retire aucune huile; la tige qui doit porter les fleurs commence-t-elle à paroître, l'état de la plante est moins fluide, moins visqueux, plus odorant; l'eau qu'on en distille est chargée d'une sorte de mucilage épais, comme sébacé, mais peu abondant. Enfin, dans la pleine fleuraison, le système fluide est diminué, il est à peine visqueux; il est très-odorant, & la distillation donne une liqueur légère odorante, très-fluide & colorée. Prend-on la même fauge ainsi fleurie, puis séchée avec toutes les précautions requises, l'huile qu'on en obtient est moins abondante, plus colorée, moins fluide, & tend à l'état thérébentiné. De cette observation faite sur le même individu, passons à l'état odorant de plusieurs; les unes, comme la tubéreuse, ont de l'odeur sans huiles; rien n'est plus muqueux que la totalité de ces plantes : d'autres, comme les roses, ont une très-petite quantité d'huile épaisse; celles-ci, comme l'anis, donnent une huile susceptible de se geler; celles-là, comme le camphrier, n'ont qu'une huile concrete, mais volatile. On sera sans doute étonné de m'entendre décider que le camphre est une huile concrete, & non une résine. Je ne le

fais qu'après avoir examiné les qualités communes aux résines , & celles qui sont communes aux huiles essentielles , puis avoir bien comparé à laquelle de ces deux classes appartenait le plus grand nombre de celles reconnues au camphre.

Le plus grand nombre des huiles est fluide ; mais quelle variété dans la quantité , la couleur , la pesanteur , la pénétration , &c. Le mucilage ou l'état muqueux est en général dans toutes les plantes ; plus il y est , moins elles donnent d'huile ; moins on l'y trouve , plus elles abondent. C'est ici le lieu de prouver sa présence même dans les huiles les plus tenues.

J'ai distillé de la thérébentine seule & sans eau au bain-marie ; j'ai gardé soigneusement l'huile essentielle & le phlegme acide qui l'accompagnoit. Au bout d'un mois , ce dernier avoit des flocons de mucosité qui se développoient de l'huile.

Comparons l'huile essentielle tirée des écorces de citrons , en exprimant ou en distillant ces écorces. La première a ce mucilage très-abondant ; la seconde l'a moins : en sorte que la chaleur nécessaire pour obtenir par la distillation toute l'huile essentielle , la dégage de ce mucilage qu'on n'y peut méconnoître dans l'état naturel du végétal dont on l'obtient. Ajoutons

une dernière preuve. Ce que l'action de la végétation opere lentement, c'est-à-dire, la plus grande atténuation du muqueux, & la plus exacte combinaison avec l'acide d'où résulte l'huile; la Chymie le fait en distillant le mucilage le plus pur; il ne donne aucune huile naturelle: cependant il fournit une véritable huile artificielle; c'est l'huile empyreumatique due à la plus exacte combinaison de l'acide concentré & vapoureux sur ce mucilage, privé lui-même par le feu d'une partie de son humidité.

Difons-en autant de l'huile exprimée; & pour n'en donner qu'un exemple, voyez l'amande ou la noix à l'instant où elle est nouée, un peu d'eau transparente, insipide, & très-peu visqueuse, remplit le lieu du parenchîme. Quinze jours après, c'est déjà un mucilage plus épais, mais toujours transparent; bientôt il devient blanchâtre, il prend une consistance ferme, l'amande est mûre, & vous en obtenez de l'huile, en achevant, par l'action du pilon ou du chauffage, de détruire suffisamment l'état muqueux. Son existence est, je crois, trop démontrée dans les huiles exprimées, pour exiger que j'y insiste, ainsi que sur les variétés de ces huiles entr'elles.

Peut-être dira-t-on que l'atmosphère a déposé ces huiles, dont les plantes sont les récep-

racles , disposés de maniere à ne recevoir de la multitude d'huiles répandues dans cet atmosphere , que celles qui leur conviennent. Cette hypothese est ingénieuse , & donne une idée singulièrement vaste de l'état composé de l'atmosphere. Pour ne parler , en effet , que de ces émanations végétales , quelle prodigieuse quantité de molécules huileuses appartenantes à l'immense multitude de plantes ! & quelle variété dans la maniere d'être enlevées à leur végétal. En considérant avec attention ce tableau , on ne peut que regretter de voir l'hypothese en question au-dessus de notre intelligence. Je comprendrois plutôt celle d'un vers de l'Illiade qui tomberoit tout en ordre , en jettant un certain nombre de fois en l'air les lettres isolées dont il doit être composé. L'exemple des parties féminales des plantes mâles , que l'atmosphere transporte sur les plantes femelles , n'est ici d'aucune comparaison , puisque peu de semence parvenue suffit pour féconder beaucoup de femelles , tandis que , dans l'hypothese , il est nécessaire que toute l'huile essentielle ou autre vienne de l'atmosphere ; & s'il faut que dans l'intérieur du végétal il s'en forme un atôme , mieux vaut voir comment se forme cet atôme , & présumer que c'est ainsi que s'en produit la totalité.

Ajoutons que les plantes , odorantes sur-tout , loin de diminuer annuellement , augmentent en nombre , & que leurs huiles sont extraites , dissipées , détruites , de tant de manieres , qu'on ne connoît pas comment , tout immense qu'il est , le réservoir atmosphérique pourroit fournir à leur quantité , quand on ne supposeroit dans le nombre des plantes ni augmentation , ni diminution. Tout concourt donc à prouver que les huiles n'ont d'autres causes de leur formation que la plus intime combinaison de la partie muqueuse avec la partie saline ; deux substances incontestables dans tous les végétaux.

Les huiles fluides , mais fluides composées , mêlées avec des acides , ceux-ci heurtent les molécules huileuses , s'y combinent , les solidifient , les détruisent , suivant les circonstances. Ainsi l'acide vitriolique délayé réagissant sur l'huile de thérébentine , l'épaissit , la colore , & lui donne une odeur bitumineuse , de laquelle la moindre chaleur fait exhaler des vapeurs sulfureuses ; le même acide concentré heurtant par un plus grand nombre de points , brûle cette huile & l'épaissit , la met dans l'état d'un bitume noirâtre.

L'acide marin versé dans l'état de dilution sur la même huile , la colore , & lui donne l'odeur

de pétrole ; il l'épaissit , & la rend semblable à l'huile empyreumatique de succin , s'il est concentré.

Si l'acide nitreux est délayé , il réagit sur l'huile de thérébentine , en lui donnant de la couleur & une odeur résineuse. Est-il fumant , il la fait bouillir , en solidifie une partie ; & si alors une goutte d'acide vient à frapper cette portion solidifiée & brûlante , le nouveau mouvement qui s'excite met cette portion en incandescence ; ce qui enflamme les vapeurs environnantes , & met le feu au total.

Cette inflammation a été attribuée à un charbon , je ne sçais pourquoi : l'auteur de cette idée auroit bien dû nous en donner de précises sur ce qu'on entend par charbon. J'ai pris le soin de retirer ce fameux champignon , qui est , suivant lui , le point essentiel de réussite ; je l'ai lavé dans de l'eau , qui s'est singulièrement colorée ; j'ai séché ce qui restoit , qui n'étoit ni friable , ni susceptible d'incandescence ; au contraire , il s'est dissout dans l'esprit-de-vin , & s'est allumé à la manière des résines. Voilà , sans doute , un bien singulier charbon. L'action d'un acide sur un corps quelconque ne l'a jamais charbonné. Les lytentrax , succins , &c. sont-ils des charbons ? Ce

seroit grand hazard , si ce phénomène n'avoit lieu qu'entre les mains de l'Auteur ?

Si l'on avoit besoin de preuves nouvelles que le mouvement seul suffit pour faire naître le phénomène de l'inflammation des corps, pour produire ce nouvel état dans les corps ; il ne faudroit que considérer ces deux fluides : une acide & une huile qui se heurtent , se meuvent avec tant de violence , qu'enfin l'un des deux s'enflamme : il ne faudroit que faire attention à la nécessité de rendre les huiles plus épaisses pour réussir plus sûrement. Ce n'est donc pas ici le développement d'une matiere particuliere , qu'on suppose , qu'on ne voit pas ; mais le résultat d'un mouvement violent excité entre deux corps mobiles, mais d'une mobilité différente.

La violence du mouvement combinatoire , les altérations sensibles des huiles , prouvent que les acides y réagissent plus sensiblement que dans l'esprit-de-vin. J'ai placé l'eau immédiatement avant , parce que personne n'ignore combien elle est plus essentielle aux acides pour agir , que ne sont les deux substances précédentes , puisque même ces dernieres leur servent d'obstacles pour des réactions ultérieures.

On ne doute pas encore de la vivacité de leur

combinaison, si l'on jette de l'eau sur un acide concentré. Mais comme je pense, avec tous les Mécaniciens, que le mouvement se communique par le corps le plus mobile, je présume que, tant ici que pour l'esprit-de-vin, la combinaison se fait par ces deux fluides très-mobiles, qui agissent sur les acides. On observe cependant qu'exposés à l'air libre, les acides concentrés prennent une abondance d'eau; ce qui sembleroit autoriser à penser que ce sont eux qui se combinent, & non pas qui sont combinés. Mais en lisant dans ce volume mon mémoire sur la transformation de l'eau en air, & de celui-ci en eau, on verra que les acides pourroient bien n'être ici que les moyens de cette transformation. Quoiqu'il en soit, l'esprit-de-vin mêlé aux acides donne des preuves que sa totalité n'est pas en combinaison. Il en est à-peu-près de même des huiles qui ne prennent qu'une très-petite portion de l'acide; mais l'eau une fois combinée avec eux, y reste tellement unie, qu'on ne peut en obtenir un atôme sans intermede qui ne soit taché de son acide. Ce seroit ici le lieu de nous étendre sur l'origine de l'eau, de sa fluidité, &c. si je ne craignois de faire dégénérer ce mémoire en production prolixie, & partant ennuyante, & de placer des hypothèses à côté de vérités un peu

paradoxales, à la bonne heure, mais qui n'en font pas moins des vérités.

Quelles que soient les substances métalliques, ce sont des corps solides auxquels plusieurs fluides peuvent se combiner, & que les acides de préférence dissolvent, & dissolvent avec violence, parce que la résistance est considérable. Les variétés de ces dissolutions sont détaillées dans les colonnes suivantes; mais toutes présentent toujours, à qui les considère attentivement, l'action vive d'une molécule sur la surface du corps à dissoudre; action qui cesse de l'instant où la molécule cesse de résister. Alors on peut obtenir les acides avec le moins d'eau possible, parce que, rendus plus fixes ou moins mobiles par leur union avec des corps de la moindre mobilité, le fluide très-mobile qui les accompagnoit se peut exhiler, & laisser la totalité de l'acide en arriere. Qu'on ne croie cependant pas que ce fluide en s'exhalant, n'enleve point de l'acide; la quantité en est seulement trop peu sensible pour ne pas maintenir les substances métalliques à la place qu'elles occupent ici, sans qu'on puisse dire qu'il y ait entr'elles & les acides plus d'affinités que de ceux-ci avec l'eau; n'y ayant point de ressemblance, il n'y a point de rapports; mais l'altération de l'acide est plus sensible avec les
premieres

premières qu'avec l'eau ; celles-ci ne se combinant pas avec des substances aussi solides, reprend sa première mobilité. Nouvel exemple que toute la prétendue affinité consiste en ce que des corps de mobilité variée se communiquent, se changent, reprennent ou leur première mobilité, ou une mobilité composée.

J'ai ensuite placé le signe des terres en général, parce que je crois qu'il n'y en a aucune qui n'ait été ou ne puisse être dissoute par l'un ou l'autre des acides, minéraux entr'autres. J'ai précédemment exposé ce qu'il falloit penser de la chaux, comme terre, placée dans les Tables des Rapports par les successeurs de M. Geofroy : on a pu remarquer aussi que la terre anomale de l'alun étoit un fait particulier placé par M. Geofroy lui-même au milieu de choses très-générales. J'ai dit, dans mes Instituts de Chymie, comment, considérant les terres dans leur origine, on peut les distinguer d'abord en terres simples; les argilles, dues à la putréfaction; les chaux, dues à la destruction des animaux; les terres vitrifiables, formées toutes durant l'incandescence des végétaux; puis en terres composées, relativement à leur état de dissolution ultérieure par l'acide vitriolique & par le marin, qui donnent les schistes & les jades, les gypses & les spaths, les quartz & les

spaths fusibles ; toutes preuves de l'action réelle d'un acide sur ces trois premieres terres. Ce qui nous doit occuper plus particulièrement ici , est la question suivante. Pourquoi les terres & les substances métalliques étant des corps solides & minéraux , y a t-il tant de différence dans leur dissolubilité par les acides ? & pourquoi les terres le sont-elles plus que les métaux ?

Voici , je pense , à quoi le tout tient : la résistance qu'apportent les corps à la communication de mouvement doit être à-peu-près comme leur densité , & il n'y a aucune substance métallique dont la densité ne soit , de l'aveu de tout Physicien , plus grande que celle d'aucune terre. Ainsi la résistance de ces dernieres étant moindre , leur plus facile ou leur plus abondante dissolution en est le résultat ; & lorsque quelques-unes d'entr'elles se refusent à la dissolution , c'est toujours l'effet de l'état continu , par exemple , que leur aura donné l'art ou la nature , puisque les pierres & les terres les plus résistantes aux acides y cedent de l'instant où on les dépouille de cet état continu ; comme on remarque dans les substances métalliques , que certaines d'entr'elles cedent à quelques acides , lorsqu'on les a divisées , & que toutes sont plus dissolubles par leur menstree dans l'état de li-

maille, que dans celui de lingot. Ainsi j'ai vu, par exemple, une masse de sel alkali du poids de quatre onces, que j'avois fondu dans un creuset, demeurer huit jours à se dissoudre dans huit onces d'eau, parce que je l'avois conservé en forme de culot, & une pareille masse que j'avois pulvérisé, se résout dans la même quantité d'eau en moins de deux jours : on aura donc, je pense, la raison de la plus ou moins grande dissolubilité, en considérant dans les corps à dissoudre qu'on comparera leur diverse densité, puis en y joignant les caracteres particuliers, tels que la plus grande division de molécules, l'état entièrement dissout, l'état précipité, qui tous modifient la dissolubilité naturelle des corps.

Si les alkalis volatils n'étoient pas d'une mobilité plus grande que les fixes ; leur terre étant d'origine animale, étant plus divisée, plus atténuée que celle des alkalis fixes, ils devroient être plus dissolubles, & cependant ils sont chassés par les mêmes alkalis fixes. A bien dire, leur dissolubilité, leurs qualités & propriétés générales sont communes & les mêmes ; mais les proportions & la nature de leurs parties constituantes varient de maniere à ce qu'on puisse dire en général que la terre animale est la base des uns ; la terre sub-

tile végétale , la base des autres ; la matiere phlogistiquée très-atténuée , très-abondante , ou très-intimement unie dans les premiers ; tandis qu'elle est plus grossiere & moins intime dans les seconds. Le peu d'acide qui constitue les alkalis volatils étant naturellement plus mobile que celui des alkalis fixes , il s'ensuit que ceux-là sont plus promptement mis en mouvement , & par conséquent qu'ils sont chassés par ceux-ci.

Reste enfin le phlogistique ; & j'ai dit , en parlant de la table de M. De Limbourg , quelles raisons physiques & chymiques engageoient à le placer ainsi immédiatement après les acides. Il est fâcheux pour la Chymie & son progrès , que de grandes erreurs aient de grands hommes pour auteurs. La populace entraîne les vrais Sçavans ; ils deviennent malgré eux l'écho d'un grand homme ; on soutient opiniâtrément l'opinion adoptée , & l'on emploie toute sa sagacité à des éloges enthousiastes ; au lieu d'en faire un usage plus digne d'un Philosophe , celui d'examiner si l'opinion qu'on adopte est bien certaine. Loin d'offenser l'Auteur d'une hypothese , ce doit lui être une vraie satisfaction que voir ses égaux discuter son système ; tant pis pour lui , s'il croit son amour propre mortifié ; mais tant pis pour ses Censeurs , si la jalousie , la mauvaise foi , l'or-

gueil, sont les moteurs de leurs critiques. Voilà précisément ce qu'a sans doute pensé Stahl, lorsqu'il donna ses observations sur le phlogistique. Elles étoient toutes marquées au coin de l'homme de génie, du vaste observateur. On les saisit, on les vanta jusqu'à l'enthousiasme; & personne ne s'avisa de demander sérieusement si le phlogistique, tel que Stahl l'entend, est ou n'est pas un principe. Je ne doute pas même que ceux chez qui la plaisanterie tient lieu de raison, ne fasse cette grace à celui qui le premier osera faire une pareille question. Il est vrai que douter de la nature, principe de cette substance, c'est révoquer en doute tout le reste de la doctrine de Becker, les trois principes terreux, la série ingénieuse des mixtes, des aggrégés, des composés, des surcomposés, des superdécomposés, &c. c'est douter de l'éthiologie de la plupart des opérations chymiques.

Que seroit-ce, si l'Auteur de la question a le courage de prouver qu'il a grande raison d'en douter? Examinons-le donc, ce fameux phlogistique; c'est, disent les Stahliens, un principe, parce qu'il est simple; c'est le principe de l'inflammabilité, parce qu'il se trouve dans tous les corps inflammables; il est volatil, & donne la volatilité aux fluides; il est fixe; car il est très-

long-tems à se dégager du soufre , par exemple ; il reste constamment dans les métaux incandescens ; c'est le principe de la ductilité & de l'état métallique , puisque sans lui ils sont ternes & pulvérulens , & qu'on le leur enleve & le leur rend à volonté : il est le principe de l'odeur ; sans lui point d'odeur dans les plantes , &c. C'est le principe de la couleur ; il n'y en a pas une sans lui. Voilà , je crois , dans le plus grand détail , ce que l'on appelle le principe phlogistique. Distinguons dans ce nombre d'attributs ceux où il se trouve dans sa plus grande simplicité , & où les Stahliens le voient , le touchent ; ils conviennent tous que c'est dans l'état de charbon qu'il est le plus à nud ; dans celui de la formation du soufre & dans les réductions des chaux métalliques , qu'il est le plus palpable. Prouvons qu'alors il est dans un état très-composé , il s'ensuivra que tous les phénomènes observés par Stahl n'appartiennent point à un principe , mais à un corps composé , mais à un corps résultant de la destruction des parties constituantes naturelles d'un corps.

Examinons la formation de ce charbon : je vois dans le morceau de bois que je vais brûler , de l'humidité , des parties ligneuses , une résine ; j'extrais cette résine : elle n'est capable , dans son état naturel , ni de former du soufre , ni de don-

ner l'éclat métallique aux chaux. J'approche ce morceau de bois d'un feu déjà allumé ; il s'élève à la première chaleur beaucoup d'humidité ; il lui succede des vapeurs blanches, piquantes, la flamme s'y communique, & tout ce qui est fluide naturellement ou non, se dissipe de cette manière. Tandis que s'opere cette dissipation, les parties de l'acide & du muqueux qui constituoient la résine se rapprochant, se concentrent, une portion brûle à la manière des huiles ; la portion restante se sèche, enduit de toutes parts la masse solide restante ; & voilà le charbon.

Transportons-nous dans les forêts où l'on le fabrique en grand. Le feu administré sous les piles de bois fait exuder toute l'humidité en vapeurs obscures : sitôt que les vapeurs blanches s'annoncent, on a soin de boucher exactement toute issue ; alors, acide, résine, muqueux, tout inflammable en vapeur est retenu, se sèche de plus en plus, s'attache au bois à l'enduit qui le recouvre, & donne après sa parfaite extinction & son refroidissement le charbon du commerce, composé évidemment des parties solides des bois, empreintes & pénétrées par l'acide concentré, le muqueux détruit, & toutes les autres parties qui composoient le bois, développées desséchées & recombinaées.

Considérons la même chose dans une cornue, un phlegme, un esprit acidule, une huile légère d'abord, épaisse ensuite, laissent le bois pénétré de tout ce que le feu n'a pu réduire en vapeurs, & la parois intérieure de la cornue elle-même pareillement enduite. Par quel privilege le phlogistique seul auroit-il la propriété de se fixer ? & comment concilier cette grande fixibilité avec l'extrême volatilité qu'on lui donne ? Si l'acide peut aussi être concentré, rendu solide ; si d'autre part on ne voit ni mucilage, ni huile, ni résine, exister sans la présence d'un acide, le phlogistique étant concentré & rapproché par le dessèchement violent de ces substances, on ne peut disconvenir qu'au moins l'acide n'y soit en combinaison.

Ce simple exposé démontre que le phlogistique, celui que Stahl regarde comme le premier aliment du feu, comme la cause de la ductilité des métaux, est toujours un produit, & un produit composé de la destruction des corps, & n'entroit pour rien par conséquent en tant que phlogistique dans leur première constitution naturelle. Ainsi je ne puis croire que le phlogistique entre dans la combinaison de l'esprit-de-vin, il y est indissoluble, il ne s'y peut mêler en aucune manière ; il n'y a que le mouvement d'ignition

qui le puisse agiter; & alors, ou il se combine à des corps pareillement incandescens, ou il se détruit. Les métaux ne sont pas des corps naturels, ce sont leurs mines à qui convient ce nom; quant à eux, ils sont tous & toujours le fruit du feu des ouvriers ou de celui des volcans.

Mais, dira-t-on, le phlogistique une fois concentré dans le charbon, a toujours les mêmes effets, quel que soit le corps d'où on le tire; ce ne peut être qu'un principe fixe, indestructible, qui ait ainsi la propriété de se rapprocher & de se fixer, & de se conserver au milieu du ravage que fait le feu sur tout le reste du corps auquel il survit, pour ainsi dire.

Les alkalis naturels ont résisté au même ravage avant leur production: quel que soit le corps qui le fournit, ils sont toujours les mêmes, & leurs effets se ressemblent. Sont-ce pour cela des principes? On en diroit autant des autres résultats de l'analyse chymique, de tous ceux sur-tout qui, volatils par essence, ne se manifestent cependant qu'à un degré de chaleur supérieur à celui qui suffit pour les exhiler sitôt qu'ils sont formés.

Des deux moyens de détruire les corps, l'eau & le feu, il est certain que l'eau ne donne, n'extrait, ne produit rien qui ressemble au phlo-

gistique; que le feu seul donne naissance à cette substance; la premiere ne laisse en arriere que les substances qui ne sont ni salines, ni solubles par elle: le feu, au contraire, agissant par l'évaporation qu'il procure, donne ces deux effets contraires, celui de volatiliser deux substances fixes, & celui de rendre certaines substances plus fixes qu'elles ne le sont. Ce sont ces dernieres, réunies, concentrées, que M. Meyer a si bien nommé *acidum pingue*, qui forment le phlogistique; c'est toujours, & dans tous les cas, le résultat de la combinaison d'acide, du muqueux ou de ses dérivés, & des substances solides, très-divisées, mais qui ont, les deux premiers sur-tout, besoin d'un fluide qui les leche, pour ainsi dire, pour se dissiper avec lui lors de son incandescence.

On a voulu interpréter autrement cet *acidum pingue*, & en faire un être à part, un principe différent. Je n'examinerai pas ici cette opinion; je me contente de donner l'idée la plus simple de ce qu'il me semble que M. Meyer a dû entendre par ce mot nouveau.

De ce tableau que j'expose avec confiance, parce que je suis assuré qu'on ne lui peut opposer que des raisonnemens vagues, il est aisé de sentir pourquoi & comment le phlogistique est le plus propre à s'unir avec les acides.

Je suis entré pour cette première colonne dans le plus grand détail, afin de montrer qu'à l'occasion de la Table des Rapports on pourroit faire un Traité Physico-Chymique très-complet : les principales substances qu'on y traite méritant bien l'examen de leur origine, de leur propriété, &c. si l'on veut ne pas s'égarer dans l'examen & l'explication des effets dont elles sont capables. Mais je ne me suis pas proposé cette besogne ; j'ai démontré qu'on pouvoit rendre raison des combinaisons & de leur série, sans avoir besoin d'invoquer les affinités ; je ne m'occuperai, pour les colonnes suivantes, qu'à faire remarquer les additions ou corrections que j'y ai faites, en insistant encore quelquefois sur des exemples frappans de prétendue affinité.

J'ai profité pour la seconde colonne appelée *Beurres ou Sels marins métalliques*, des additions faites par mes prédécesseurs ; j'en ai supprimé l'or, parce que jusqu'à présent on ne connoît pas sa dissolubilité nue dans l'acide marin ; & j'observerai seulement que plusieurs des substances métalliques de cette colonne ne sont que corrodées par l'acide marin ordinaire, & dissoutes par le même concentré dans le sublimé corrosif ; tels sont le régule d'antimoine & l'étain : d'autres, comme l'argent & le mercure, ne sont

dissouts par ce même menstrue que dans cet état de concentration, mais se prêtent, sous la forme de précipité, à une dissolution secondaire.

Les mêmes observations sont nécessaires dans la troisième colonne des *Combinaisons nitreuses*, ou *nitres métalliques*; j'y ai de plus ajouté l'or, 1°. parce que les Chymistes de Suede ont vu sa dissolubilité dans l'æther nitreux; 2°. parce que j'ai vu que l'or fulminant se dissolvoit en très-grande partie dans l'acide nitreux, d'où il se précipite en partie aussi sous la plus belle couleur azurée, comme je l'ai observé plus haut.

La colonne des *Combinaisons régales* est toute entière de M. Grosse; il n'y a que l'appendice des *ors potables* que j'ai ajouté pour les raisons que j'ai dites ailleurs; il ne se fait cependant pas ici de dissolution; c'est un simple passage de l'or très-divisé dans une liqueur très-subtile; c'est presque une solution. Lorsqu'on emploie l'æther, la dissolution regale est toute décolorée; si on emploie une huile essentielle, celle-ci se colore comme elle feroit s'il lui arrivoit d'être mêlée nuement avec l'eau regale: on ne peut disconvenir qu'il n'y passe dans l'un & l'autre un peu d'or qui se précipite de l'æther, en poudre brillante, & en feui llets minces de l'huile essentielle; mais le menstrue conserve toujours, tout déco-

loré qu'il est , assez d'or pour donner un précipité fulminant , & pour colorer en beau pourpre les substances qu'il touche.

Je dois à M. Gellert la cinquieme colonne des *Vinaigres métalliques* ; mais j'y ai ajouté le mercure & l'argent qui s'y dissolvent tous deux avec prestesse , lorsqu'ils sont sous la forme de précipité ; le mercure même y crystallise presque sur le champ en lames minces & talqueuses.

La sixieme colonne des *Vitriols* , contient les additions de MM. Grosse & Gellert. J'ai eu occasion d'exposer précédemment ce qu'il y a de particulier à observer , relativement aux métaux blancs , & de montrer qu'ils étoient quelquefois dissolubles par cet acide , en le faisant servir pour les précipiter de leur dissolvant naturel.

Dans les trois colonnes suivantes , *les sels à bases terreuses, les sels neutres & les sels ammoniacaux* : j'ai d'abord ajouté le soufre à celle qui ne l'avoit point , parce que toute terre dissoluble par un acide , & sur-tout la chaux & ses analogues , se combine même par la voie humide , avec le soufre. Il est vrai que l'eau de chaux qui a dissout du soufre le laisse précipiter à mesure qu'elle même vieillit. Cet union a lieu encore par la simple trituration , pourvu que toute terre soit en poudre subtile. Le quartz lui-même ,

broyé avec du soufre, donne cette odeur de foie que j'ai remarquée plus haut se manifester par la trituration du soufre avec toute espee de chaux métallique.

On voit dans ces trois colonnes moins la différence d'activité d'acides sur les substances qui sont en tête, que leur plus ou moins grande facilité à en être enlevées; c'est sur-tout pour eux qu'on a dit que l'acide du vinaigre avoit plus d'affinité que la crème de tartre; tandis que c'est le même acide végétal diversement modifié, l'un fluide, l'autre concret: le premier plus divisé, plus mobile, précipite le second moins mobile, parce qu'il ne perd sa concrétion dans aucune circonstance autre que l'analyse. Alors l'esprit acide qu'il fournit n'est plus précipité. On dit encore que l'acide vitriolique est celui qui a le plus d'affinité, qui est le plus puissant; il est le plus concentrable. Ainsi plus il l'est, plus, sous une même masse, il a de parties en action, & plus par conséquent son effet est violent; mais n'est-il pas plus concentré? est-il aussi étendu dans l'eau que le plus foible des autres acides? Il a si peu le plus d'affinité avec les terres, &c. qu'il ne décomposera aucun des sels neutres, même les moins cohérens, entièrement formés. M. Margraf a montré que l'acide phosphorique qui est plus con-

centré encore, c'est-à-dire, moins accompagné du flegme que l'acide vitriolique, chasse cet acide de ses bases.

J'ai essayé de décomposer de la terre foliée avec un esprit de vitriol fait d'une partie d'huile de vitriol & quinze parties d'eau, avec de l'acide nitreux, & avec de l'acide marin, composés d'une partie de ces acides fumans, & onze parties d'eau, sans y être parvenu. J'ai exposé la solution au feu pour évaporer l'eau surabondante; les vapeurs piquantes d'acide de vinaigre radical ne se sont fait sentir qu'après l'évaporation des deux tiers de l'humidité.

J'ai versé les mêmes acides délayés sur le sel végétal, à dessein d'en précipiter la crème de tartre, sans y parvenir: tout concourt à prouver que les effets plus considérables des acides ne dépendent pas d'une plus grande affinité, mais d'une propriété palpable, leur plus ou moins grande centralité; propriété dépendante de la nature plus ou moins fixe, qu'ils acquièrent lors de leur formation, sur laquelle je ne m'étendrai pas pour le présent; je renvoie à ce que j'en dirai dans un autre Ouvrage. J'ai ajouté à la colonne des sels neutres un appendice appelé *Combinaisons alkales*, où j'expose les autres substances que les alkalis fixes dissolvent. Ainsi

Stahl & M. Macquer ont démontré que l'arsenie & l'alkali fixe crystallisoient ensemble. Tout le monde sçait que de l'union des huiles avec les alkalis naissent les savons. Stahl a donné la maniere de dissoudre le fer dans l'alkali fixe; les scories du régule d'antimoine martial tiennent une autre dissolution alkaline de fer; on observe la même chose sur le cuivre qui se dissout sous une forme verte très-agréable, en versant un peu de dissolution de cuivre dans beaucoup de lessive alkaline: si l'espece d'alkali est celui qui sert de base au sel marin, on obtient une véritable malachite. M. Margraf a bien donné le moyen de dissoudre l'argent & le mercure dans l'alkali fixe; mais comme il le faut au préalable surcharger de phlogistique, j'ai cru devoir ne pas placer ces substances dans mon appendice, où je suppose l'alkali fixe pur, tel qu'il est désigné au haut de la colonne.

L'alkali se vitrifie avec le sable & ses analogues; & quelque dépuration qu'on en fasse, le verre qui en résulte en retient toujours une partie; il aide pareillement la vitrification des chaux métalliques, & acquiert à leur aide une plus grande causticité. Sa combinaison avec la chaux vive donne la liqueur des savonniers, & la *pierre à cauter* (voyez sur cette causticité,

&

& sur la saponification, mon Mémoire imprimé dans un Volume des Savans Etrangers). Enfin personne n'ignore qu'en le calcinant avec du sang, on le surcharge d'une matiere phlogistiquée, qui lui donne sur-tout la propriété de colorer en bleu les précipités martiaux. Voilà les motifs qui ont donné place à cette addition dans ma table.

La colonne suivante est pareillement suivie d'un appendice intitulé *Dissolutions alkales volatiles*. Le mercure, l'argent, l'étain & le cuivre sont dissouts en partie à mesure qu'on les précipite de leur dissolvant par un alkali volatil. Kunckel est un des premiers qui l'ait observé pour l'argent. M. Margraf a beaucoup étendu cette observation. Quelques-uns d'entr'eux sont susceptibles de crySTALLISATION; tel est le cuivre, qui donne de petites aiguilles d'un bleu verdâtre, qu'un Chymiste très-moderne a voulu faire passer pour être le représentatif de la malachite.

On sçait que les volcans détruisant les matieres bitumineuses, donnent naissance à des alkalis volatils, qui se combinent sous la forme ammoniacale; de-là le prétendu sel ammoniac naturel. On sçait aussi que toute substance animale enfouie donne, si on l'analyse, ainsi que le charbon de terre, des produits alkalins volatils; mais depuis Urbain Hiarn, je ne pense pas

S

qu'aucun Chymiste sensé ait regardé cet alkali volatil comme existant naturellement dans les entrailles de la terre. D'où viendra donc l'alkali volatil qui auroit dissout le cuivre pour en faire la malachite ? On voit, au contraire, l'alkali ou base du sel marin très-abondant dans le regne minéral ; on le voit dissolvant le cuivre, prenant avec lui la même couleur, la même forme. Je le demande à tout homme instruit, entre un alkali volatil, fortuit & rare, & un alkali fixe, abondant & évident, de quel côté est la vraisemblance pour la formation de la malachite dans les mines de cuivre ?

Toute huile essentielle peut ou se combiner avec les alkalis volatils, ce qui donne les sels & esprits aromatiques huileux ; ou se colorer par leur moyen d'une manière très-propre à rendre raison de ce qui arrive aux huiles animales les mieux rectifiées, & à confirmer ce que j'osai hasarder dans le premier fruit de mes études, fruit dont j'ai fait hommage à l'Académie dès 1756, & qui est la première Dissertation de ce Recueil : j'osai donc dire que les huiles empyreumatiques les mieux rectifiées devoient reprendre de la couleur à cause de leur constitution naturelle. Voici les preuves de fait qui donnent à ce trait jetté en avant toute la consistance nécessaire.

Dans trois flacons j'ai mis parties égales des d'huiles de succin, de citron & de thérébentine, & d'esprit-de-sel ammoniac : au bout de trois semaines, ces huiles, dont une est très-blanche, une autre légèrement citrine, & l'autre un peu jaunâtre, avoient acquis une couleur jaune très-foncée ; & en agittant les flacons, l'esprit devint & se maintint un peu laiteux. Toute huile empyreumatique, des animaux sur-tout, tient & de l'alkali volatil tout formé, & des matériaux tout propres à en former, puisqu'on ne les rectifie jamais qu'à chaque fois il ne passe vers la fin un peu de cet alkali concret ; tandis que celui qui peut y être tout formé est passé même avant l'huile. Quelques dépouillées qu'elles soient de la partie muqueuse brûlée qui les colore routes, cet alkali, les débris du muqueux consumé, n'y existent pas moins, & font, sur-tout à l'aide d'un peu d'air ambiant, sur le corps entier de l'huile ; ce que je viens de faire observer sur des huiles d'une nature bien éloignée de l'état alkalescent.

Si l'esprit volatil préparé à la chaux, est plus subtil que le sel volatil, on sçait qu'il ne le doit qu'à une portion de cette chaux qui l'a rendu caustique, & qu'il importe même peu que ce soit la chaux vive, ou toute autre chaux, même

métallique. Je renvoie encore pour cet objet à mon Mémoire sur la cause de la causticité des sels. Enfin j'ai remarqué précédemment , en discutant l'hypothese de la plus grande affinité des chaux , comment le phlogistique influoit sur la concrétion de l'esprit volatil. Ce sont toutes ces considérations que j'ai voulu faire entrer dans l'appendice dont je parle ; & comme ni dans celui-ci , ni dans plusieurs autres , les matieres à combiner avec les substances principales n'ont rien de commun que la possibilité de s'unir avec elle , sans que l'une précipite l'autre , je n'ai observé d'autre ordre en les rangeant que celui de leur union ou plus évidente , ou plus efficace.

Quoique la partie du borax appelée le sel sédatif , ne soit pas encore découverte ; quelle que soit sa nature , on ne la sépare pas moins de sa base alkaline par tous les acides , comme l'ont observé MM. Homberg , Lémery , Geoffroy & Baron. On sçait encore que l'absence ou la présence de son alkali concourt , tant à la formation ou reproduction du borax , qu'à sa purification ; j'ai cru en conséquence faire plaisir aux Chymistes de conserver ce tableau de décomposition , qui appartient tout à des François , & à des Membres de notre Académie.

L'on a observé que ce même sel sédatif avoit

la propriété singulière de se fondre à la manière des verres, de faciliter la même espèce de fusion à toute matière vitrifiable, & de la procurer à beaucoup d'autres qui ne paroissent pas l'être. Le borax est donc, entre les mains des Chymistes, le plus actif & le plus prompt fondant pour la vitrification. Sans entrer dans les détails de cette action, j'observe seulement que toute terre, les chaux & les chaux métalliques, se trouvent l'éprouver, & j'en ai constitué l'appendice de la dixième colonne, appelée *Décomposition du borax*, & lui, *Verres de borax*. S'il en faut croire les Chymistes modernes, nous ne sommes pas éloignés de trouver la nature du borax, ou plutôt de son sel sédatif; j'ai beaucoup d'essais qui m'assurent que le cuivre n'y entre pour rien, & qu'en supposant qu'on l'y trouve, il y est étranger, à moins qu'il n'ait subi des altérations qu'on nous apprendra, sans doute. C'est une vérité que M. Bomare entr'autres a mis dans le plus grand jour, dans un Mémoire où il traite de la purification du borax par les Hollandois. L'exposé de ces essais seroit superflu pour le présent. Sera-ce la combinaison du sable avec les matières putréfiées? je n'ose le croire; & si on a osé l'avancer, on n'a pas osé le montrer. On seroit bien étonné s'il se trouvoit

enfin que le sel sédatif existe naturellement dans certaines argilles, comme la base de l'alun existe dans d'autres, sans être moins anomaux l'un que l'autre; j'ai sur cela plus que des suspensions.

La onzieme colonne, qui a tant excité l'attention des Chymistes, intitulée *Exceptions*, mérite que nous ajoutions à ce que j'en ai pu dire précédemment en discutant la table des rapports consignée dans l'Encyclopédie, les raisons & les preuves qui me font avancer qu'il n'y a point ici de plus grande affinité que de la part de l'acide marin.

Lorsqu'en effet on voit le mercure ou l'argent dissous par l'acide vitriolique, être précipité par l'esprit-de-sel, il faut faire attention à deux choses : l'acide vitriolique délayé ne dissout pas naturellement ces deux substances ; il ne les dissout que dans la plus grande concentration ; en mêlant l'esprit-de-sel, qui est moins concentrable & plus flegmatique ; celui-ci délaie l'acide de vitriol, & le rend inepte à cette dissolution : les métaux dissouts cessent donc de l'être, & se précipitent.

Si, au contraire, on emploie la solution de sel marin, d'abord le même effet a lieu à raison de la présence de l'humidité ; mais l'huile de vitriol est assez concentrée encore pour réagir sur la base

alkaline du sel marin, & le décomposer : d'où s'ensuit la précipitation des métaux qui, étant plus denses, sont moins mobiles, & partant moins dissolubles.

Est-ce l'acide nitreux qui dissout le mercure ou l'argent ? & y verse-t-on l'esprit-de sel ? il se fait alors une eau régale, & l'un des deux y est à peine dissoluble ; l'autre ne s'y dissout pas ; ils sont donc précipités. Y verse-t-on la solution du sel marin, la même chose arrive de la part de l'acide nitreux que de la part de l'acide vitriolique. Voilà du moins des causes palpables, satisfaisantes de ces effets ; elles sont tirées de la considération des circonstances. J'ose le demander aux gens impartiaux, y substituer la raison non-démontrée d'une plus grande affinité, est-ce donner une idée précise ?

Depuis long-tems on trouve dans presque tous les livres élémentaires de Chymie, que les sels sont solubles dans l'eau avec des variétés sans nombre, & on a établi pour règle assez constante, que moins les sels prenoient d'eau dans leurs cristallisations, plus ils étoient denses, & par conséquent plus il falloit d'eau pour en rompre l'état concret & *vice versâ*. On a observé que la même eau dissolvoit proportionnellement plus de sel étant chaude que froide. Quelques-uns ont

ajouté encore que les sels étoient d'autant plus solubles dans l'eau, que l'union de leurs parties constituantes étoit plus lâche. Toutes ces considérations rendent intéressant le tableau de cette diverse solubilité, & m'ont déterminé à la joindre à ma table, comme un des phénomènes les plus généraux. On voit donc que les degrés de *solubilité des sels*, sont dans l'ordre que voici : les acides, les alkalis fixes végétaux, les sels à base terreuse, les alkalis volatils, l'alkali fixe du sel marin, le sel ammoniac, le nitre, les vitriols, le sel marin, le tartre vitriolé, l'alun, le borax, le tartre & l'arsenic. Tous, excepté les acides, qui s'échauffent avec l'eau, font naître un froid assez sensible, mais non pas comparable à leur plus abondante solubilité; ce froid tient plutôt à la ténuité des parties salines, & à la quantité qui s'en résout à la fois. Voyez mon Mémoire *sur le froid remarqué en Chymie, &c.*

C'est encore en considérant le nombre d'effets chymiques dont est capable l'esprit-de-vin, l'usage circonscrit qu'en avoient fait MM. Geofroy & Grosse, que j'ai réunis sous un seul point les différentes colonnes particulières qu'ils avoient exposées, en y ajoutant ce qui pouvoit y manquer; mais j'ai conservé en forme d'appendice la petite colonne de la *CrySTALLISATION des sels accélérée*. Cette colonne devient d'autant plus intéressante,

qu'elle indique un moyen assuré non-seulement d'avoir promptement des crystaux, mais encore d'en obtenir des combinaisons qui ne crystallisent pas volontiers. C'est ainsi que j'ai trouvé le vitriol martial dans l'eau-mere d'une certaine eau minérale, qui dans son temps a fait le bruit d'une piece d'artifice, & en a eu la durée. Je ne croyois pas que ma comparaison dût devenir une vérité. Quelqu'admirable qu'ait été cette eau minérale du vivant de sa propriétaire Madame de Calsabigi; depuis la mort de sa bienfaitrice, elle est humblement rentrée dans son premier état; ce n'est plus que de l'eau de puits.

C'est par le moyen de l'esprit-de-vin que les dissolutions métalliques incrystallisables prennent une forme régulière. Mais ces moyens ne sont pas les seuls, & je ne dois pas négliger celui qu'a indiqué Jean Bohn dans la treizieme de ses Dissertations chymiques; il ne s'y agit que des lessives d'alkali fixe: si vous les évaporez jusqu'à ce qu'il y ait à la surface une pellicule qui la couvre entièrement; si vous laissez le tout dans la même situation pour ne pas rompre cette pellicule, le lendemain, tant la face interne de la pellicule, que les parois du vaisseau, sont remplis de vrais crystaux. J'ai trop de fois répété la manipulation de J. Bohn, pour

qu'elle puisse être révoquée en doute. Les crys-
taux ressembtent assez à des graines d'épinars :
je l'ai confirmé sur la terre foliée de tartre , qui
donne des groupes de petites lames entassées
les unes sur les autres. J'ai même observé que
cette précaution de ne point déranger le vaisseau
évaporatoire lorsqu'on juge la matiere saline suf-
fisamment rapprochée , étoit la meilleure pour
obtenir une belle crySTALLISATION , sur-tout pour
les sels qui donnent à cette liqueur une consistance
un peu visqueuse , comme sont le sel végétal , le
sel de Seignette , & leurs semblables.

Mais si l'application de cet appendice est si
utile , combien plus l'est la colonne elle-même des
Combinaisons spiritueuses que j'ai ajouté dans
cette nouvelle table ; les esprits volatils , les tein-
tures alkalines , les teintures ou quintessences ,
les vernis , les baumes , les eaux spiritueuses , les
acides dulcifiés s'y trouvent tous exposés , & leur
théorie expliquée. Ainsi je crois cette addition
assez intéressante , sous quelque point de vue
qu'on l'envisage.

La quatorzieme colonne , qui est encore une
des nouveautés de ma table , présente l'exposé
d'un point essentiel à sçavoir en Chymie , le degré
de *fusibilité des substances minérales* ; chose assez
peu observée jusqu'ici , & dont la connoissance

ainsi rapprochée , est nécessaire à connoître , soit lorsqu'on traite une seule substance , soit qu'on en mélange plusieurs.

Je n'ai fait que conserver ce qu'avoient déjà ajouté à la table de M. Geofroy MM. Grosse & Gellert, en plaçant la colonne des *Minéralisations arsenicales*, celle des *Minéralisations sulfureuses*, celle des *Combinaisons hépatiques*, & celle des *Amalgames*, à laquelle j'ai conservé en forme d'appendice, la *Décomposition du laiton*, qui fait une des colonnes de M. Geofroy. J'observerai seulement, au sujet des amalgames, que ce ne sont pas des dissolutions; que le mercure agit sur les métaux comme l'eau sur les sels, en s'insinuant par les pores, en soulevant & divisant les masses, & en y excitant un froid plus ou moins sensible. Voyez-en les preuves dans mon Mémoire déjà cité, sur le froid occasionné dans quelques phénomènes chymiques.

Enfin, à la 1.^{re} colonne on trouve un changement essentiel dans la position des caractères qui la composent, pour distinguer plus précisément l'opération de *coupelle* de la *liquation*. Dans la première, un peu de cuivre altérant la pureté de l'argent, est rendu évaporable par le plomb qui passe en litarge, tandis que le cuivre se dissipe en

fumée. Ainsi le cuivre & le plomb se dissipant , l'argent doit être placé comme s'il étoit précipité. Dans la liquation, au contraire, un peu d'argent se trouvant dans beaucoup de cuivre , le plomb lui donne assez de fusibilité pour s'écouler avec lui à un feu doux , & laisser le cuivre entier & pur. Ici donc le cuivre est censé être le précipité , & occuper le troisieme lieu.

DEPUIS la premiere époque de la présente Dissertation, il est venu à ma connoissance trois nouvelles Tables des Rapports , dont je me fais un devoir de rendre un compte précis : la premiere est une table insérée à la suite d'une Dissertation inaugurale de défunt M. Mahrert en 1764 ; dissertation qu'a traduite en Allemand un Sçavant M.. Baldinguer. Dans son Ouvrage, M. Mahrert se propose de démontrer combien il y a de contradictions dans la table des rapports de M. Geofroy , & combien il y a de preuves que les phénomènes consignés dans cette table ne sont pas les effets d'une affinité. M. Mahrert n'a employé aucun moyen nouveau pour prouver chacune de ces propositions. L'objection de MM. Neuman sur la décomposition du sel ammoniac par la chaux ; celle de M. Geofroy le jeune sur l'alun décomposé par le fer ; celle de M. Margraf sur celle du

vitriol martial par le cuivre ; la démonstration que le phlogistique ne fait pas du soufre avec tous les acides ; la prétention que le phlogistique n'a pas toujours plus d'affinité avec les acides. Voilà quelles sont ses armes ; & il faut avouer qu'elles ne prennent pas un nouveau degré de force entre les mains de celui qui s'en fert.

Les Chymistes François ne sçauront sûrement pas gré à M. Baldinguer de quelques notes insultantes pour eux. C'est sur-tout à l'occasion d'une mauvaise & indigeste compilation de prétendus rapports , insérée dans la traduction à-peu-près françoise de la Pharmacopée de Quincy , que M. Baldinguer comparant tous les Chymistes à ce Traducteur , qui ne se doutoit pas seulement de ce que signifie le mot *Chymie* , traite les François d'ignorans , de présomptueux ; on n'aura pas de peine à convenir avec moi que ce n'est sûrement pas là le moyen de nous convaincre de nos torts.

J'avoue , à la honte des François , que dans presque tous les genres de Sciences , nous sommes d'une trop grande indifférence sur les productions étrangères , & que ce n'est que longtemps après leur publication que le hasard les fait parvenir jusqu'à nous ; tandis qu'à peine

avons-nous une découverte , les Etrangers en sont instruits , la vérifient , l'étendent , & nous jugent peut-être un peu défavorablement. Ainsi nos expériences sur le diamant sont à peine publiques , qu'un Chymiste du Nord , M. Model , les a répétées , y a mis la valeur , & est en état d'apprendre à leurs premiers Auteurs des choses qu'ils n'ont pas apperçues. Nous avons , au contraire , ignoré pendant des dix & douze années, les travaux estimables de ce même Chymiste ; & les trois quarts au moins de nos Chymistes , même accrédités , en sont à citer vaguement M. Model , sans sçavoir ce qu'il a fait pour notre Art.

Si nos torts sont apparens , sont-ils bien mérités ? Nous publions sans réserve , & dans notre langue , tout ce que nous découvrons ; les Journaux étrangers , fidèles traducteurs des nôtres , font passer la nouvelle au loin , & très-promptement. Avons-nous la même ressource ? Excepté un Margraf , un Model , un Vallerius , qui ne font aucune difficulté de publier leurs découvertes , ne doit-on pas convenir que les Chymistes étrangers semés pour ainsi dire , & isolés la plupart , jouissent long-tems de leurs travaux sans les rendre publics ; qu'ils les publient dans un pays circonscrit , avec lequel le monde sçavant a en général très-peu de correspondance ; qu'ils le

sont souvent dans une langue ignorée de la plupart des Chymistes François; que leurs Ouvrages imprimés ne nous sont annoncés que par un ou deux Journaux étrangers, les seuls qui parviennent jusqu'à nous. Et comment veut-on que nous connoissions ces découvertes? Quels torts avons-nous? Nous ne cachons rien, on ne nous révèle rien; tout passe de chez nous chez l'étranger, rien ne nous parvient de l'étranger

Autre obstacle; l'étude de la langue françoise est une des choses essentielles à l'institution des Sçavans Etrangers. A notre honte, loin d'étudier les langues étrangères, on ne nous donne que des notions superficielles de notre propre langue; & sans contredit nous sommes dans notre tort. L'Anglois s'obstine à écrire en anglois; l'Allemand écrit dans sa langue, & imprime avec ses gothiques caracteres. Le François dédaigne tout autre idiôme que le sien. Comment veut-on s'entendre, se communiquer? Il est une langue universelle que l'on emploie trop peu; cette langue entendue de tous devoit être consacrée à tous les Sçavants de tous les pays; mais je ne puis que conseiller, que desirer qu'elle soit préférée. Qui osera l'ordonner avec la certitude d'être obéi?

Voyons, au moins, ce que M. Mahrert, après avoir beaucoup critiqué nos Chymistes, & sur-

tout M. Geofroy, substitue à la table des rapports de ce dernier. Une série de plusieurs petites cases divisées toutes en trois, qui exposent, non le plus ou moins d'affinités, mais seulement le nombre de cas particuliers où une substance combinée avec une autre peut être séparée de cette dernière par un troisième corps. L'acide marin y occupe à lui seul neuf colonnes, & on y voit que tout acide, par exemple, uni à la chaux, en est séparé par l'alkali volatil; & dans la colonne immédiate, que ce même acide uni à l'alkali volatil, est désuni par l'intermede de la chaux. Je ne sçais si les Chymistes seront tous de mon avis; mais il me semble que ce n'étoit pas la peine de tant crier après Geofroy, pour éduire sa critique à exposer les faits dissemblables, sans rechercher la cause de ces effets. Car enfin, crier, comme je l'entends de toutes parts, des faits, des faits, & ne rien expliquer, me semble une conduite pareille à celle d'un ouvrier qui fait & exécute dans la plus grande exactitude les pieces d'une pendule, & qui ne sçauroit les agencer; il faut un Leroy: les Manœuvres crient ici plus fort que les Architectes.

La seconde production dans le genre des tables des rapports qui soit venue à ma connoissance, est une table très-étendue, dont l'Auteur se propose

pose de faire connoître en même-tems, & quel est le rapport des substances chymiques entr'elles, & le nom du produit résultant de chaque espece de combinaison. Cette derniere intention a nécessité l'Auteur à faire des répétitions assez fréquentes; & d'ailleurs il s'est proposé moins de suivre les affinités, que d'indiquer sous la forme la plus concentrée, les substances dont l'union formoit les compositions chymiques les plus connues. Ajoutez à cela qu'il a introduit dans sa table une nouvelle substance dont les Chymistes avoient peu fait d'usage, quoiqu'ils sçussent très-bien son existence & sa nature; c'est l'alkali phlogistiqué. Depuis la découverte du bleu de Prusse par Dippel, on ne s'est pas contenté d'appliquer à la fabrique de ce bleu l'alkali combiné avec le sang; on a désiré sçavoir quels phénomènes il produiroit sur les dissolutions métalliques; différens de ceux que produisent les alkalis ordinaires, & de la somme des choses vues à cet égard, est résulté dans la table de M. de Fourcy une série absolument neuve. Ce n'est ici le lieu ni de développer cette série, ni de discuter si, comme le pense un moderne Ecrivain, cet alkali phlogistiqué est un sel neutre animal; il nous suffit d'indiquer que c'est la partie

évidemment nouvelle de la table des combinaisons dont il s'agit.

Une autre nouveauté de cette table, c'est ce principe imaginé par M. Meyer, que ses partisans, dont M. de Fourcy est un des plus zélés & des plus éclairés, veulent faire admettre par tous les Chymistes pour la cause unique & première de tous les phénomènes de la causticité, de la sapidité, de l'évaporabilité, &c. l'*acidum pingue*, en un mot, qui, sous un autre nom, figure assez bien avec le feu élémentaire, le feu pur de quelques autres néologues. Je ne dissimulerai pas qu'après avoir lu ce qu'on a écrit pour & contre cette nouvelle hypothèse, il me semble que ses auteurs ont oublié de prouver les prémices de leurs assertions, & qu'il s'ensuit un cercle vicieux dans leurs raisonnemens. Il faut espérer que, plus accoutumés avec leurs substances, ils découvriront nettement son origine, la manière de se développer, de s'introduire dans les corps, & de s'en échapper; & que son origine sur-tout, & ses caractères distincts bien exposés, & encore mieux prouvés, il s'ensuivra une conviction qu'il seroit dangereux de leur accorder précipitamment, comme il seroit injuste de la refuser à l'évidence, Cette partie de la

table de M. de Fourcy est donc dans le cas d'enrichir peut-être un jour le système des affinités comme combinaisons.

Il me reste à parler de la troisième table des rapports que j'ai connu depuis la première existence de mon travail. On la trouve dans un Ouvrage imprimé à l'Imprimerie Royale en 1773, & elle n'a d'autre nouveauté que celle de l'acide phosphorique dont l'Auteur fait un usage étonnant pour expliquer la nature de certains produits chymiques, & de plusieurs des corps naturels.

L'acide phosphorique invoqué par l'Auteur diffère-t-il, ou ressemble-t-il à celui que Margraf obtient par la combustion lente du phosphore urinaire? Cet acide a-t-il, dans les corps naturels, des caractères distinctifs qui empêchent le Naturaliste de se tromper sur son existence? Y a-t-il des moyens évidens, certains, constatés, que tout Chymiste puisse employer sans préoccupation pour l'obtenir? Est-il possible de produire, avec l'acide phosphorique nud, & les substances indiquées, des combinaisons comparables jusqu'à un certain point avec celles que la nature nous présente, & où l'Auteur invoque cet acide phosphorique? Voilà bien des questions que j'aurois résolues en lisant les Ouvrages de

L'Auteur, si j'avois pu y trouver réponse suffisante; mais j'avoue mon incapacité; je rampe, & ne puis appercevoir la lumiere féconde que l'Auteur jette dans ses écrits sur cette matiere, sur l'acide marin, sur l'alkali volatil; j'ai trouvé bien des gens qui le croient sur parole; je suis tout prêt à croire aussi; mais je me range à côté d'une Compagnie respectable & célèbre: je veux voir, & ma croyance fera bien plus solide.

L'Auteur estimable de cette table est trop honnête, trop affable, trop pénétré de l'importance physique de sa science, pour se refuser à dessiller les yeux de tout le peuple Chymiste, qui attend ce bonheur avec impatience, & avec la disposition la plus favorable pour lui en marquer sa gratitude.

Voilà les détails que j'ai cru nécessaires, tant pour détruire, en Chymie sur-tout, les opinions de l'affinité & de l'attraction, que pour établir une théorie plus vraisemblable des combinaisons, étendre l'utilité de la table de ces combinaisons, & fournir l'occasion à de plus habiles d'ajouter encore à celle que je propose. Mais ces détails s'étant multipliés au-delà de mon premier dessein, je crois essentiel de rapprocher ici, par forme de corollaires, les différentes vérités, les faits nouveaux que j'ai pu semer dans ces Mémoires.

RÉCAPITULATION.

LA Table des Rapports de M. Geofroy est & sera toujours le modele de celles qu'on voudra faire & qu'on a faites , malgré les objections qu'elle a essuyées, & ce qu'on pourroit y désirer encore.

Elle est fondée sur ces deux hypotheses; qu'il y a affinité entre deux corps, & qu'il peut y en avoir des degrés différens.

Les choses à désirer dans cette table sont aisées à développer, en l'examinant en détail ainsi que nous l'avons fait.

M. Grosse a dressé une table plus complete, & l'a communiquée d'une maniere singuliere.

Cette table permet néanmoins encore quelques observations, & n'en est pas moins une des plus régulières; ce qu'a prouvé notre exposé.

La doctrine des affinités chymiques est appuyée sur celle des *latus*, imaginée par Stahl, & fondée sur l'hypothese des trois principes terreux; aucun d'eux ne souffre l'examen du Physicien impartial, parce que le tout est appuyé sur des pétitions de fait.

Cependant c'est cette doctrine qui sert à ex-

pliquer tous les phénomènes de l'affinité; explication qui, par ce moyen, dégénere en jargon.

On a fait un autre abus de la Table des Rapports, & M. Grosse a été le premier Auteur de cet usage dégénéré en abus; c'étoit de mettre en problèmes les opérations chymiques; il en avoit pris l'idée des problèmes publiés par M. Stahl, dont on trouve les principaux dans ses Opuscules & ses *Experimenta c c c*. Au jargon des *latus*, à l'abus des problèmes, M. Freind substitue les formules algébriques; pour déduire nue-ment l'affinité de l'attraction, chacune de ses propositions examinée se trouve être contraire ou à l'effet désiré, ou aux notions de Physique les plus certaines. La chose est prouvée dans l'exemple de l'action diverse de l'acide vitriolique, & dans la considération des phénomènes de la fermentation.

La précision géométrique n'est donc pas admissible en Chymie sur-tout; & comme cette précision étoit employée pour faire valoir l'affinité, il en résulte qu'on n'en a démontré ni l'existence, ni la possibilité. Quoique les premiers adversaires de Freind ne fussent pas en état de lutter contre lui, sa doctrine n'en est pas moins tombée d'elle-même, malgré quelques efforts faits de-

puis. M. Macquer, fait pour donner un ton méthodique à tout ce qu'il enseigne, sous-divise les affinités en sept classes; mais ayant admis l'affinité sans la discuter, c'est plutôt la division des effets que la discussion des causes qu'il a donné.

On doit à M. le Baron d'Holbach la connoissance de l'ouvrage très-précis de M. Gellert, dont la table des rapports est en même-tems beaucoup enrichie, & construite d'une manière peu satisfaisante; il a profité d'abord des découvertes de M. Pott sur la fusibilité des terres. Il est important de distinguer à ce propos les terres déjà vitrifiées que le feu liquéfie, de celles que ce même feu vitrifie réellement; les premières doivent leur existence à la combustion. Le foie de soufre n'entre pour rien dans la fusibilité des verres; mais les chaux métalliques que M. Gellert a oubliées, ont toutes la propriété d'améliorer cette fusibilité; il a mis au nombre des chaux métalliques des substances qu'on ne peut jamais mettre dans cet état. L'idée qu'il donne sur les argilles est incomplète. Quoiqu'il ait avancé que le plomb est dissoluble par les alkalis, l'expérience prouve qu'il ne l'est ni par la voie sèche, ni par la voie humide. Au reste, il

y a beaucoup de choses neuves & essentielles dans cette table.

Il n'en est pas de même de celle de M. Clauzier, ni de celle de M. Rüdiger; l'une est une collection absurde de prétendues affinités; l'autre, dans sa concision, est un chaos où tout est bouleversé, confondu, & placé sans intelligence, ce qui en fait un tissu d'erreurs dont celle de la chaux dissoluble, à l'égal de l'alkali fixe, par les acides, n'est pas la moindre.

Le Dictionnaire Encyclopédique, diffus dans certains articles de Chymie, se trouve trop concis pour d'autres, & pour ce qui concerne la table des rapports sur-tout, puisqu'il n'en est dit que deux mots. Dans le volume des planches, on a multiplié avec excès les caracteres de Chymie, & la table des rapports qu'on y a insérée, contient peu de nouveautés intéressantes, & une erreur au sujet de la prééminence de l'acide marin sur les métaux lunaires, qu'il n'a point sur les solaires; l'expérience prouve précisément le contraire.

L'Académie de Rouen ayant proposé pour prix la théorie des affinités, & la construction d'une table des rapports, elle a partagé son prix entre deux Auteurs, dont l'un, Théoricien, attribue tout à l'attraction, & l'autre se livre à des détails de faits; j'ai examiné leurs ouvrages, & j'ai

montré que les raisons que donnent de la cohésion les Carthésiens, sont palpables; au lieu que celle des Newtoniens tiennent à des causes éloignées & abstraites.

Il y a déjà long-tems que les Physiciens doutent que l'attraction soit la cause de l'ascension des liquides dans les tuyaux capillaires. Les Chymistes ont lieu d'en douter, puisqu'il n'y a pas de ressemblance ni des fluides entr'eux, ni des fluides avec le verre; que la plus probable similitude est entre substances incapables de cette ascension. Mais on explique cette ascension & ses variétés par des raisons prises de la nature même, & des liquides montans, & des tuyaux; & ces raisons sont appuyées d'expériences variées, dont l'usage que j'en fais est au moins nouveau; ce qui concourt en même-tems à détruire l'application des faits les plus favorables à l'attraction.

Bien plus, si on examine de près les circonstances de l'attraction prétendue de deux gouttes de liquide, on voit aisément que c'est l'effet d'une plus grande pesanteur d'une des gouttés, & point du tout celui d'une attraction.

Les faits chymiques s'opposent encore à la vérité de l'hypothèse du moindre volume, ce qui circonscrit de plus en plus cette vertu attrac-

tive, & la relegue d'autant hors de la Chymie.

La cause de l'impulsion, attribuée à des corps *ultra-mondains*, s'explique encore par la considération du mouvement actuel des planètes & des fluides qui les environnent. Les détails chymiques dans lesquels entre l'Auteur de ce Mémoire théorique, ne sont rien moins que convainquans, non plus que le calcul qu'il invoque pour expliquer la force avec laquelle s'attirent les corps de différente densité. Ces calculs ne se prêtent point aux faits, & ne sont par conséquent que des spéculations superflues.

L'Auteur n'est pas plus heureux à expliquer les répulsions, ni dans les exemples de corps simples qu'il veut comparer, ni même dans les spéculations physiques qu'il présente pour augmenter la table des rapports. Il est donc certain que l'attraction, sous quelque point de vue qu'on la veuille comprendre, est incompatible avec les faits chymiques, & ne peut par conséquent être invoquée pour établir une saine théorie de la table des rapports. Celle de M. De Limbourg est tout aussi incomplète; l'Auteur paroît convaincu de la nécessité de l'attraction, & de l'impossibilité de l'appliquer en Chymie, & se donne la torture pour surmonter cette impossibilité.

Dans l'exposé de la premiere colonne, M. De

Limbourg place d'abord le phlogistique; & j'ai pris cette occasion pour rectifier l'idée qu'il donne de l'inflammation des huiles; puis j'ai prouvé par une suite d'expériences variées que la chaux n'avoit pas plus d'affinité avec les acides que les alkalis volatils, & que si elle décompose les sels ammonicaux, c'est par d'autres raisons que celles de cette affinité; la distinction entre les terres calcaires & les absorbantes est frivole; le détail des métaux y est superflu: enfin j'ai mis sous les yeux des Sçavans une suite d'expériences qui, en détruisant l'hypothèse de la plus grande affinité de la terre alumineuse, donne de nouvelles forces à l'idée sur laquelle j'insiste, de considérer comme choses très-distinctes la solution & la dissolution des corps. Les colonnes où il s'agit des dissolubilités métalliques sont pleines d'omissions & d'incorrections, ainsi que les suivantes, où la terre de l'alun sur-tout, & la différence entre la chaux vive & la chaux éteinte jettent une confusion singulière. Enfin, cette table, pour être la plus abondante en colonnes, n'en est ni la plus claire, ni la plus utile.

Tout l'examen de toutes ces tables a prouvé, en rendant justice à MM. Geofroy, Grosse & Gellert, que la table des rapports peut-être perfectionnée, & que jamais l'affinité ne concourra à

cette perfection. Etablir donc une nouvelle théorie, exposer une nouvelle table, c'est ce qui m'a resté à faire, & je ne suis disconvenu ni de la difficulté de l'entreprise, ni de la loi sévère que m'a imposé l'exactitude scrupuleuse avec laquelle j'ai discuté tant les anciennes tables, que les théories de ces tables.

Pour commencer l'exécution de ce que je me suis proposé, j'ai divisé la table en vingt colonnes & dix appendices; les premières tiennent les grands faits, ou les résultats les plus généraux; les appendices montrent les faits particuliers dérivés de ceux-là. Puis j'ai donné à chacune une dénomination précise, pour fixer dans l'idée l'effet principal qu'on doit attendre de la série contenue dans chaque colonne. Ce premier exposé prouve que j'ai réellement ajouté quatre colonnes & quatre appendices à ce qu'avoient déjà publié les meilleurs Auteurs de tables des rapports, sans compter les additions & corrections que j'ai pu faire aux autres. J'ai passé à la partie théorique, & j'établis d'abord la différence à faire entre les combinaisons & les mélanges, jusqu'à quel point ceux-ci s'approchent des premières, & les phénomènes qui caractérisent les dissolutions & leurs variétés; & que l'état fluide par l'eau ou par le feu, en est une condition.

essentielle. Les circonstances caractéristiques de la dissolution sont la chaleur produite par le choc, l'effervescence produit de la chaleur, née dans un fluide, l'air produit de l'évaporation forcée d'une partie de ce fluide, & enfin un corps nouveau, résultat de toute dissolution. Les dissolutions secondaires ne s'opèrent qu'avec d'autres circonstances que j'ai eu soin de détailler, en appuyant le tout d'exemples connus; mais donnent le même résultat, un nouveau corps; j'ai insisté ensuite sur la ressemblance évidente entre les dissolutions & les fermentations.

Ces choses bien exposées, j'ai passé à leur cause; & remontant jusqu'aux grands effets du globe, j'ai cru voir que le principal attribut des corps résultans de ces effets étoit une mobilité conciliée aux substances fluides & solides appartenantes au globe, & qui s'en trouvent isolés: j'ai laissé entrevoir quel parti la Physique pourroit tirer de cette considération, pour expliquer plusieurs autres phénomènes, & entr'autres le grand phénomène de leur révolution planétaire autour du soleil, que je ne fais aucune difficulté de regarder comme résistant à la gravité des planètes qui cherchent à s'y plonger, & non pas comme capable de les attirer; ce qui, je pense, accéléreroit leur chute dans

cette planette principale. Je fais plus, je remonte à la cause de ce mouvement régulier, & je rends palpable par des exemples la nécessité d'une cause supérieure à l'attraction, pour la faire naître & l'entretenir sans altération. J'ai discuté à cette occasion la querelle du vuide, & j'ai terminé ces réflexions sur le système planétaire en général, par rendre plus que vraisemblable la non existence du feu & de la lumiere, comme substance particuliere.

De cette mobilité, dont j'ai expliqué plus haut les causes & les grands effets, j'ai déduit la théorie des dissolutions & des combinaisons, consistante en ce qu'un corps mobile heurte un autre corps moins mobile, détache & s'unit la portion heurtée; & jouissant d'une mobilité commune, se tient en solution avec elle dans le fluide qui leur sert de véhicule. Des observations de tous genres viennent à l'appui de cette théorie, & non-seulement j'en déduis les variétés remarquées précédemment entre les dissolutions; mais je réponds même aux plus fortes objections que puissent former les attractionnaires. Je compare ma théorie à celle des anciens mécaniciens qui voyoient pores & leviers dans toute dissolution, & j'en ai pris occasion de démontrer encore un point de différence entre elle & la solu-

tion. Enfin j'ai expliqué, sans le concours de l'affinité, la différente pesanteur remarquée entre le corps dissout & le même corps à dissoudre; & pour donner la dernière preuve de la bonté de cette théorie, j'en ai fait l'application à la table que je propose, en insistant sur les substances formant la première colonne, dont je discute la nature, pour examiner plus certainement leurs combinaisons, persuadé que je suis que le vrai moyen de raisonner conséquemment sur ces objets, est de s'assurer de leur véritable nature. Ainsi je démontre que l'esprit-de-vin ne doit pas son inflammabilité à une huile, mais à la substance propre à en former; que celle qu'on trouve dans la distillation de l'æther est un produit de la combinaison; & que si elle préexistoit, cette combinaison l'eût détruite. Je démontre que toute huile doit son existence à la combinaison paisible de l'acide & de la mucosité; je prouve que toute terre est combinable avec les acides; que les alkalis fixes & volatils diffèrent par la proportion & la nature de leurs parties constituantes, & que leur diverse combinabilité ne tient qu'à cette variété.

Passant ensuite au phlogistique, je démontre, par un nombre de faits, que cet être n'est rien moins qu'un principe; mais qu'il est au moins

composé & de l'acide le plus fixe des corps, & de la portion brûlée du muqueux ou de ses dérivés.

Dans le détail des colonnes suivantes, j'ai avancé & prouvé entr'autres que la plus grande énergie d'un acide sur l'autre dépendoit de son état plus concentré, & non de sa plus grande affinité. J'ai discuté les phénomènes de l'action des alkalis volatils sur le cuivre; & à cette occasion j'ai dit ce qu'on devoit penser de la malachite, & j'ai détaillé les preuves de la cause qui fait colorer les huiles empyreumatiques les mieux rectifiées. J'ai dit un mot sur la recherche du borax; j'ai expliqué le phénomène du précipité blanc & de ses analogues: à l'occasion des crySTALLISATIONS accélérées, j'ai indiqué d'autres moyens d'obtenir des crySTaux de liqueurs difficiles à crySTALLISER.

Il est aisé de reconnoître que plusieurs des objets détaillés dans cette suite de mémoires, auroient pu, à l'aide de très-peu de chose, fournir matière à autant de dissertations isolées; mais chacune d'elles, en remplissant son objet, eût concouru moins efficacement sans doute, au but que je m'étois proposé. On ne peut trop réunir de moyens quand il s'agit de combattre un puissant préjugé. Car enfin, je ne fais aucune injure au grand, au sublime Newton, en donnant ce nom à une hypothèse que jamais ce profond Physicien

Physicien n'a admis comme une chose démontrée. Pourquoi ceux des Chymistes qu'a flatté l'honneur d'être attractionnaires, n'ont-ils pas été Newtoniens, c'est-à-dire, fidèles imitateurs de leur chef, en ne bâtissant pas sur une donnée incertaine, des théories que fait écrouler la démonstration que je me suis proposée, de son inutilité, de son danger dans les Sciences positives ; c'est le nom que je prends encore la liberté de donner aux Sciences de fait par préférence à celles de calculs ; les premières montrent les choses, & les secondes n'en montrent que l'exactitude possible. Ai-je réussi ? Ce n'est pas à moi à le décider ; j'aurai du moins rempli la meilleure partie de mon projet, si j'ai prouvé aux Sçavans qui me liront & qui me jugeront, combien est sincère & active la recherche que je fais de la vérité. Je me livre avec confiance à ce jugement, dans la persuasion où je suis que tout Sçavant est convaincu que les vérités ont débuté par être des paradoxes ; que par conséquent un paradoxe n'est pas une erreur, & que Boyle a rendu aux Sciences autant de services, en détruisant les opinions accrédités de son tems, qu'il les a enrichies par ses découvertes.



SIXIEME DISSERTATION.

Sur la nature des sels volatils obtenus des substances animales par la distillation à la cornue.

AU nombre des produits soumis à l'Artiste lorsqu'il décompose par la cornue quelque substance animale que ce soit, on remarque celui qui s'attache en forme concrète aux parois du balon, & dont une partie se résout dans le flegme; on l'appelle généralement sel volatil, & on croit qu'il est alkalin. On a beaucoup écrit sur les diversités de ces sortes d'alkalis; on a discuté en quoi ils différoient des alkalis fixes, & comment ils varioient entr'eux. Quelques Observateurs ont distingué ce produit alkalin d'un vrai sel ammoniac que donnent en très-petite quantité au dernier degré de feu, les mêmes substances animales, mais aucun que je sçache, n'a examiné si ce sel volatil étoit dans sa totalité un alkali, ou s'il

ne seroit pas déjà combiné , & sous une forme neutre.

J'avois conservé dans un flacon le produit phlegmatique de sang de bœuf, que j'avois distillé à la cornue ; produit chargé à saturation de sel volatil. L'hiver suivant, je remarquai le fond de mon flacon garni de cristaux fort approchans pour la forme de ceux du sel de Seignette , c'est-à-dire , qu'ils avoient la forme d'un quarré allongé par le bas , dont les tranches adoucies leur donnoient une sorte de forme exangulaire , au lieu d'être exactement quarrés. Ces cristaux disparurent l'été suivant , & reparurent avec le froid ; ce qui eut lieu quatre à cinq fois de suite , avec cette variété , que la somme des cristaux diminuoit annuellement que mon esprit volatil de sang , qui étoit de toute transparence en hiver , étoit dans l'été un peu louchi ; & qu'enfin , lorsqu'il ne parut plus de cristaux , il se trouva au fond un peu de terre d'un gris sale.

Tant que dura l'observation , je ne débouchai le flacon que deux fois l'année , pour m'affurer de l'odeur pénétrante qui alloit toujours en diminuant , au point qu'à l'époque de la disparition des cristaux , cet esprit volatil de sang n'avoit plus d'autre odeur qu'une sorte de fétidité. Dans

cet état j'éprouvai cette liqueur ; l'alkali fixe, ainsi que la chaux , en dégagerent quelque chose d'urineux , & il se faisoit une légère effervescence : le syrop violat y prit une couleur indécise d'abord , & qui se caractérisa en rouge au bout de quelques minutes. Ensorte que la régularité constante des crystaux , la dissipation de l'odeur alkaline , le dépôt terreux , & la nature acide du liquide restant , tout me portoit à croire que j'avois rencontré un sel neutre susceptible de crySTALLISER par le froid , & d'être redissout lors des tems chauds ; que ces alternatives le décomposoient lentement pour ne laisser subsister que la partie acide.

Je me procurai de nouvel esprit volatil de sang ; & l'ayant filtré pour être plus certain qu'il ne contenoit que des substances exactement résoutes , j'eus dès l'hyver suivant bon nombre de ces crystaux ; je décantai le liquide dans un autre flacon , & gardai mes crystaux à part : j'attendis patiemment le retour de l'hyver , j'obtins encore quelques crystaux.

Alors le liquide privé de ces crystaux , comparé avec celui dont j'ai parlé dans l'observation précédente , me prouva que ma conjecture étoit fondée. Il étoit encore d'une odeur très-pénetrante ; les alkalis fixes n'y faisoient aucune

effervescence , mais en développoient l'odeur pénétrante que répandent les alkalis volatils en se dissipant ; & le syrop violat y prenoit une belle couleur verte.

Depuis la fameuse dispute élevée dans le sein même de l'Académie , entre deux hommes vraiment respectables & honnêtes , sur l'existence d'un acide dans le sang , on démontre cet acide en versant de l'esprit volatil de sang sur du syrop violat , qui prend d'abord une couleur d'émeraude ; mais laissant ce mélange quelque tems exposé à l'air , bientôt l'alkali volatil se dissipe , la nuance verte diminue , & fait place à une couleur rouge très-sensible , quoique toujours un peu équivoque ; c'est , en effet , ce qui est arrivé au produit dont je parle. Je ne répéterai pas ici ce qu'ont dit MM. Homberg , Pott & Margraf , pour démontrer cet acide ; j'espère que la suite de ce Mémoire ajoutera à ce qu'ont écrit ces Sçavans.

Après avoir lavé dans l'esprit-de-vin très-rec-rifié les crystaux obtenus du phlegme de sang , pour les débarrasser d'un peu d'huile empyreu-matique qui paroissoit les salir ; je les trouvai d'un blanc sale , privés de toute odeur , & ayant perdu sur-tout cette odeur fétide qu'il me paroît essentiel de distinguer de l'odeur pénétrante &

vive des alkalis volatils. La premiere est celle qui appartient aux huiles des animaux; elle affecte le sens de l'odorat par une sorte de répugnance qu'on n'éprouve que trop souvent lorsqu'on traite des matieres putréfiées. L'autre, au contraire, pénètre, picotte, fait larmoyer, & imprime une sensation de fraîcheur lorsqu'on l'éprouve. On ne la juge jamais mieux qu'en flairant un flacon de sel volatil d'Angleterre, ou d'esprit volatil de sel ammoniac, parce que dans ces deux états le sel volatil est, autant qu'il est possible, privé de l'huile fétide.

Ces crystaux inodores, j'en pesai six gros, que j'exposai à l'air libre pendant huit jours; ils n'avoient pas perdu quatre grains au bout de ce tems; je les laissai huit autres jours, & ils n'avoient souffert aucun déchet ultérieur. Dans cet état, j'en mis un peu dans un verre, & ayant versé dessus quelques gouttes d'huile de tartre par défaillance, il s'en exhala une vapeur pénétrante que je ne pus méconnoître pour être due au développement d'un véritable alkali volatil.

J'en mêlai deux gros avec un gros de sel de tartre; & la distillation me produisit un vrai sel volatil concret très-pénétrant & très-alkalin; il est inutile d'ajouter que la chaux substituée à l'alkali a donné naissance à un esprit volatil.

Tout concourt donc à prouver qu'il passe dans la distillation du sang assez d'acide pour saturer l'alkali volatil qui le produit alors.

J'eus la curiosité de distiller une autre venue de sang , & d'en séparer exactement tout le phlegme, au moyen d'un balon dont la tubulure renversée aboutissoit dans un flacon ; en sorte que le sel volatil demeureroit concret dans le balon. J'examinai ce dernier , & vis avec étonnement , outre une portion alkaline développée , une grande quantité de sel dans l'état neutre ; & voici comme je m'en convainquis. Je mis trois onces de sel volatil concret obtenu du sang dans une capsule de verre dont le poids m'étoit connu , sur une fenêtre pendant un mois ; au bout duquel j'eus deux onces restantes de sel concret , inodore , ctystallin ; il s'étoit perdu une once que je ne doute pas un instant qui ne soit de l'alkali volatil non combiné.

En traitant mes deux onces , partie avec la chaux vive , partie avec l'alkali fixe , j'eus & du sel alkali volatil , & de l'esprit volatil. La quantité de sel volatil obtenue par la distillation du sang n'est donc pas toute alkaline , il y en a les deux tiers qui sont un vrai sel neutre , composé de ce même alkali volatil , & d'un acide quelconque , dont la nature est inutile à examiner ici.

Personne n'ignore que dans la distillation par

la cornue de toute substance animale, il se produit une quantité d'huile dont l'état vaporeux à l'instant de son passage dans le balon, la fait pénétrer & salir de toute part le produit salin. On croit qu'un des meilleurs moyens d'enlever à ce dernier l'huile qui n'y doit pas rester, est de le laver dans l'esprit-de-vin; l'huile s'y dissout abondamment, & le sel reste d'autant plus intact, que l'esprit-de-vin est plus rectifié. Mais on n'a pas fait attention combien ce moyen est dispendieux.

Sur une demi-once de sel volatil très-blanc, celui qu'on retire du sel ammoniac, j'ai versé douze grains d'huile empyreumatique. Pour enlever ces douze grains, il m'a fallu employer jusqu'à huit onces de bon esprit-de-vin, que j'y versois once à once, encore la dernière once étoit-elle jaunâtre.

Je me fers d'un moyen plus simple & plus économe; je laisse sur tout le sel volatil concret un travers de doigt de phlegme ou esprit volatil, qui à la vérité se sature, s'il ne l'est pas, de sel volatil; mais j'ai le plaisir de voir que toute tenace que puisse être l'huile empyreumatique, quelque divisée & adhérente qu'elle soit dans le sel, elle jouit bientôt de sa plus grande légèreté, se dégage, vient fumer le phlegme, &

laisse par conséquent mon sel dans toute sa pureté. Il est inutile de détailler le moyen de le séparer de l'un & de l'autre.

En mettant certe pratique en usage , j'ai les sels concrets qui recrystallisent en partie , & je vois se former sous mes yeux le sel neutre qu'ils peuvent contenir.

Le sel volatil de corne de cerf ; celui d'urine , celui des viperes , le sel volatil des os , de foie de loup , de crapauds , de crâne humain , soumis à l'examen dont j'ai parlé plus haut , c'est-à-dire , exposés pendant un mois à l'air libre , laissent exhaler toute la portion alkaline qui n'est pas combinée ; & il reste en arriere un vrai sel neutre dont la quantité toujours plus grande que celle de l'alkali volatil non combiné , n'est la même ni pour les différentes matieres distillées , ni pour la même matiere distillée à plusieurs reprises.

On peut obtenir de chacun à volonté & du sel alkali volatil , & de l'esprit alkalin volatil : il paroît donc pour constant que le produit salin volatil des animanx n'est jamais dans sa totalité un pur alkali volatil ; ce que personne jamais n'avoit remarqué jusqu'ici.

Le moyen de distinguer l'alkali volatil qui s'exhale de celui qui , étant neutralisé , demeure à l'abri de l'évaporation , est imité de celui que

mit en usage dans le tems M. Duhamel , pour découvrir la quantité de craie volatilisée avec l'alkali volatil du sel ammoniac. Je l'ai encore suivi pour une autre recherche.

Je pris du sel volatil concret obtenu du sel ammoniac , & par conséquent le plus pur que l'on connoisse , j'en mis une demi once dans une capsule , & voulus voir combien de tems il seroit à s'exhaler , & ce qu'il laisseroit après son évaporation. J'avois cette fois négligé d'étendre mon sel ; il formoit une petite butte dans la capsule : au bout d'un mois il n'étoit pas entièrement exhalé. La curiosité me prit ; & je fus agréablement surpris de trouver sous une petite croûte très-légere de poussiere fine & blanche , des crystaux dont la figure cubique ne me laissoit aucun doute sur leur nature : quelques gouttes d'huile de vitriol , en faisant exhaler des vapeurs blanches & suffocantes , acheverent de me convaincre que j'avois des crystaux de sel marin.

Je soumis à la même expérience du sel volatil de corne de cerf , purifié & sublimé par l'intermede de l'alkali du tartre , & non de la soude ; précautions que je prenois pour éloigner tout soupçon de la présence d'un acide marin ; j'eus une masse restante plus confuse ; la loupe y faisoit distinguer de petits crystaux cubiques ; &

les vapeurs d'esprit-de-sel que fit exhale l'acide vitriolique, me convinquirent que tout alkali volatil, en se détruisant par l'évaporation insensible, souffroit une vraie décomposition, d'où résultoit cette nouvelle combinaison.

Mais ce qui est fort singulier, c'est qu'ayant exposé d'autres fois de l'alkali volatil à l'air libre, en l'éparpillant sur la capsule, ou sur un plateau, la dissipation s'en est faite beaucoup plus promptement; il ne reste qu'un peu de terre légère, & rien n'y peut découvrir l'acide marin. Il est donc essentiel, pour appercevoir les cristaux cubiques, que le sel volatil soit en masse, afin que sa dissipation soit la plus lente possible.

Il me reste à examiner s'il est possible de découvrir la nature de l'acide qui neutralise une bonne portion de sel volatil, qu'on obtient lors de la distillation des parties des animaux.

On observera d'abord qu'il n'y a aucune de ces distillations qui, poussée au dernier degré de feu possible, ne donne un sel ammoniac sublimé vers le col de la cornue, & qui rarement le dépasse; que ce sel ammoniac ressemble tellement pour ses propriétés, & pour sa manière de se comporter entre les mains du Chymiste, à celui du commerce, qu'on ne peut le distinguer d'avec lui; mais la circonstance dans laquelle il se

forme; sa difficulté à sublimer par comparaison à notre premier produit volatil, permet bien de ne les pas confondre, au moins pour la maniere de se manifester.

J'ai mis du sel volatil privé de son alkali volatil surabondant dans un vaisseau sublimatoire à une chaleur modérée; il s'en est dissipé une portion, & le reste a eu besoin d'un feu assez violent pour se sublimer; encore ne s'en est-il sublimé qu'un tiers du total; ce qui étoit au fond du vase sublimatoire étoit encore un sel neutre, mais sans alkali volatil.

Ayant mis dans une cornue une once de ce sel neutre, j'ai versé dessus demi-once d'huile de vitriol très-concentrée; il est passé des vapeurs blanches qui, concentrées, faisoient à peine dix gouttes d'acide marin. N'ayant plus rien obtenu, quoique j'augmentasse le feu considérablement, j'ai dissout la masse restante dans de l'eau distillée; je l'ai filtré, puis évaporé; j'ai eu d'abord des crystaux semblables au sel ammoniac secret de Glauber, puis des crystaux déliés en plaques, que je ne puis mieux comparer qu'au sel microscopique, celui qui n'est pas propre à faire le phosphore. Chacun sçait que ce sel se crystallise sous deux formes, & qu'il n'y a que celui qui donne de l'alkali volatil, en

y versant de l'huile de tartre, qui ait la faculté de produire le phosphore.

Cependant, pour éclaircir ce point autant qu'il m'étoit possible, je fis un mélange de ce sel avec du plomb corné & du charbon en poudre que je projettai, suivant la pratique de M. Margraf, sur des charbons ardents; il ne parut aucune flamme phosphorique. De ces tentatives il résulte que notre sel neutre a pour acide celui qu'on rencontre dans l'un des sels microcosmiques, & que l'acide marin y est en si petite quantité, qu'on pourroit presque le soupçonner d'y être fortuitement.

Ayant parlé du sel ammoniac que produisent à la cornue toutes les substances animales, je présume qu'on me permettra d'ajouter ici, en forme de corollaire, ce que j'ai eu occasion d'observer sur de la suie d'excrémens d'animaux.

L'Egypte, cette contrée brûlante, si dénuée de bois qu'on est obligé d'y consumer pour le chauffage les excrémens desséchés des animaux; l'Egypte n'est pas le seul pays où ce chauffage soit employé. Quelle qu'en soit la cause, que je ne dois pas discuter, les pauvres qui habitent dans les villages d'une partie de la basse-Normandie, des côtes de la Bretagne, du pays d'Aunis, & même du Poitou, tous les pauvres Payfans sont

dans l'usage de recueillir soigneusement les boudes de vaches, qu'ils font sécher au soleil, & dont ils se chauffent durant l'hyver. Depuis que les travaux de M. Hasselquist sont publics, peu de personnes ignorent que la suie de ces excréments recueillie au Caire, & portée ensuite à la manufacture de sel ammoniac, est la seule & unique matiere qu'on y emploie, & que chaque matras tenant quinze livres de suie, produit un pain de trois à cinq livres de sel ammoniac. Un Médecin dont le séjour ordinaire est en Poitou, recueillit de la suie de pareils excréments brûlés dans les environs de son domicile, & m'en fit passer vingt-cinq livres; j'en plaçai trois livres dans un balon que j'ajustai dans un fourneau convenable, & j'administrai le feu gradué que j'entretins pendant deux jours; j'obtins un sublimé sale en partie, & en partie concret & transparent, qui ne pesoit que deux onces, ce qui fait le vingt-quatrieme; tandis que la suie d'Egypte donne depuis un tiers jusqu'à un cinquieme de sel ammoniac.

Comme il se dissipe beaucoup d'alkali volatil pendant ce travail, je voulus le fixer en partie, en saturant la suie avec l'acide marin; il en fallut une quantité prodigieuse, & la masse ne fournit pas plus de sel ammoniac, & le fournit plus difficile-

ment. Comme cette observation fait une sorte de hors d'œuvre au principal objet qui m'occupe, je m'abstiendrai d'exposer les causes physiques d'où dépend cette variété considérable pour le produit ammoniacal entre la suie du Caire & celle de nos Provinces. Je me hâte de terminer en disant :

Que le sel volatil obtenu par la distillation des animaux à la cornue, est en partie alkalin, & en partie neutre ; que la portion neutre paroît différer du sel ammoniac, & ressembler plutôt à un sel microcosmique ;

Que les alkalis volatils eux-mêmes, en se détruisant lentement, donnent un sel neutre qui est un vrai sel marin ;

Que par conséquent ces observations peuvent jeter un certain jour sur l'origine & la composition des sels naturels ou artificiels, appartenans au regne animal.

Je me suis singulièrement attaché dans ce Mémoire à ne présenter que des faits & des observations, pour montrer ce que je pense des systèmes ; je les regarde comme les menus plaisirs de l'observateur qui se délasse, ou du génie qui voit de loin.



S E P T I E M E

DISSERTATION.

*Observations sur le traitement de l'argent
par le borax ou le salpêtre.*

IL arrive souvent aux Artistes qui sont dans l'usage d'employer l'or & l'argent, d'avoir leur matiere un peu au-dessous du titre porté par les Ordonnances, ou de la trouver aigre & cassante. Dans l'une & l'autre circonstance, une routine établie de tems immémorial leur indique de remettre la matiere en fonte, & d'y jeter un peu de salpêtre ou de borax. Ils sont convaincus que leur métal redevient souple & doux, s'il étoit aigre; & ils croient que dans le cas où il tiendrait encore un peu trop de cuivre, cette refonte enlevant ce dernier métal, leur argent acquiert le titre ordonné.

Cette portion de l'Art d'affiner les métaux parfaits n'a été vue & examinée par aucun Chymiste que je sçache. Comment se fait la séparation du cuivre? Cette séparation a-t-elle lieu en totalité?

Quelle

Quelle influence le salpêtre a-t-il dans ce travail? Qu'arrive-t-il au salpêtre lui-même? Quel rapport y a-t-il entre le borax & lui pour opérer précisément le même effet? D'autre part, comment ces deux substances salines operent-elles sur les métaux aigres pour les rendre doux & lians? Y font-elles d'une nécessité absolue? Enfin ne pourroit-on pas substituer quelque chose de certain à la routine des Artistes?

Indépendamment des objets physiques, voilà, sans doute, beaucoup de questions qui se présentent au Chymiste, dont l'examen & la solution doivent intéresser tous les Artistes occupés, par état, à traiter l'or & l'argent, & peut-être encore plus ceux que leurs charges appellent à surveiller ces premiers.

J'eus occasion il y a six mois d'essayer un lingot d'argent que m'avoit remis un particulier, en m'annonçant que ce lingot étoit le résultat d'un travail fort long, & sur-tout d'une fusion de plusieurs heures faite à dessein d'extraire du cuivre & du fer ce qu'ils avbient de fin. Le lingot étoit aigre; je le fis refondre, & j'ajoutai sur le total moitié de son poids de salpêtre. Après un quart-d'heure de pleine fonte, j'obtins mon lingot doux, flexible & malléable; il avoit perdu plus d'un dixieme, & la masse saline à,

peu-près vitrifiée étoit verdâtre. Je passai avec trois parties de plomb un poids de semelle, c'est-à-dire un gros de ce lingot à la coupelle, & il sortit avec perte de trois-quarts de deniers un peu fort. Ayant voulu départir le bouton de coupelle dans lequel le Propriétaire soupçonnoit de l'or, que je n'y trouvai pas; j'obtins une dissolution si colorée, que je ne doutai point qu'il n'y eût encore beaucoup de cuivre dans mon lingot; je m'en assurai par quelques gouttes d'alkali volatil, qui donnerent à ma dissolution la plus belle couleur bleue. Ayant d'autre part examiné la masse vitrifiée qui formoit les scories du creuset où j'avois traité le salpêtre, je la trouvai d'une causticité comparable à celle de la pierre à cauter; elle attiroit puissamment l'humidité de l'air; faisoit effervescence vive avec les acides, se coloroit en bleu avec les alkalis volatils; & étant dissoute dans l'eau, n'a donné aucun vestige de cristallisation, mais un dépôt verdâtre que l'alkali volatil rendoit bleu.

Ces premieres observations m'ont engagé dans la suite d'expériences que je vais exposer.

Je me suis assuré d'abord du degré de pureté de l'argent de coupelle, de celui de départ, & enfin de celui revivifié de la lune cornée, qu'on dit être absolument pur & exempt d'alliage. Ayant

dissout un bouton d'argent dans de bonne eau-forte, purifiée par moi-même, & avec les précautions connues; je divisai ma dissolution en deux parts. Sur la première je versai quelques gouttes d'alkali volatil, & ma liqueur prit une couleur bleue foncée; j'avois étendu cette dissolution dans de l'eau distillée, & j'en avois réservé une portion pour me servir de point de comparaison. Ce moyen est absolument nécessaire si on ne veut pas se tromper sur les nuances.

Dans l'autre portion de ma dissolution, étendue pareillement dans de l'eau distillée, je plaçai une plaque de cuivre, chauffée puis refroidie, & j'obtins un précipité abondant, connu sous le nom de chaux d'argent ou argent de départ. On présume que par ce moyen tout le cuivre uni à l'argent s'en sépare pour rester dans la dissolution avec celui qui occasionne la précipitation de l'argent. Ce dépôt bien lavé & desséché, je l'ai de nouveau dissout dans l'eau-forte, puis essayé avec l'alkali volatil; il a donné une couleur bleue, moins foncée à la vérité, mais très-sensible.

Je me suis procuré de l'argent, réduit de la lune cornée, en suivant exactement le procédé indiqué par Kuncquel, & l'ayant dissout pareillement dans l'eau-forte, puis essayé avec l'al-

kali volatil , j'ai obtenu une couleur bleue très-foible , mais trop évidente pour être méconnue.

Il résulte de-là , que le cuivre une fois uni à l'argent , y demeure assez constamment pour n'en être jamais entierement séparé ; mais je ne pouvois absolument en déterminer la proportion.

J'ai pris quatre onces & demie , ou trente-six gros d'argent de départ ; j'en ai retiré trois gros ou le douzieme que j'ai remplacé par trois gros de cuivre de Rosette , pour avoir un métal dans lequel étoit certainement un douzieme de cuivre ; en sorte que j'étois assuré que mon argent se trouvoit à onze deniers. C'est la proportion que j'ai suivie toutes les fois que mon argent me manquant j'ai été obligé de m'en procurer de pareil.

J'en pris un gros que je traitai avec demi-gros de nitre ; il sortit après une demi-heure de fusion , avec perte de deux grains seulement. Je le passai à la coupelle avec quatre parties de plomb ; il ne perdit que trois grains ; ce qui fait en tout cinq au lieu de six grains qu'il auroit dû perdre pour équivaloir au douzieme de cuivre qu'il contenoit certainement.

Un autre gros fut traité avec un scrupule de borax , & après un pareil tems de fusion , le culot avoit perdu quatre grains , & n'en perdit

qu'un à la coupelle ; il conservoit donc encore , ainsi que le premier , un grain de cuivre ou un soixante-douzieme. Je pris chacun de ces culots ou boutons d'argent , & les passai encore séparément avec pareil poids , l'un de salpêtre , l'autre de borax , & je n'apperçus ni après la fonte ni après la coupellation aucune diminution. La totalité du cuivre ajouté ne put être détruite. Je pris un nouveau gros de mon argent , mis exprès à onze deniers ; je le traitai dès la premiere fonte avec un gros de salpêtre , & un autre gros avec deux scrupules de borax ; & mes deux culots perdirent d'une seule fonte leurs cinq grains cinq-huitiemes ; il restoit trois-huitiemes de grain de cuivre que la coupelle n'en put absolument détacher.

Ce premier essai me donna à penser que les deux sels employés agissoient plus efficacement à grande dose ; je traitai donc deux autres gros de mon argent à onze deniers , l'un avec deux gros de salpêtre , & l'autre avec quatre scrupules de borax ; mes deux culots d'argent sortirent de la fonte avec la perte presqu'entiere de leur cuivre. Je dis presqu'entiere , parce qu'à la balance d'essai , un seizieme de grain étoit trop fort pour les tenir en équilibre avec le gros , moins six grains qu'ils devoient peser.

Ayant une fois substitué au salpêtre de la troisième cuite un nitre chargé de sel marin, celui qu'on appelle de premiere ou de houffage; j'eus un déchet bien plus considérable; outre les dix grains que devoit perdre mon argent, il fit un déchet de quatre autres. J'eus la curiosité d'en dissoudre une partie dans l'eau-forte, & de la précipiter avec l'alkali volatil; la couleur bleue qu'elle contracta étoit encore plus foncée que celle de l'argent de coupelle dont j'ai parlé plus haut. Je n'hésite pas à croire que l'acide du sel marin contenu abondamment dans le nitre de premiere cuite, n'ait converti une partie de l'argent en lune cornée, & ne l'ait volatilisé sans attaquer le cuivre auquel il étoit allié.

Ici se présentent deux réflexions. Le salpêtre détruit le cuivre des alliages, ce que fait aussi le borax; ce dernier le fait même aussi efficacement que le salpêtre, quoiqu'à moindre dose. L'un est un sel neutre, l'autre est un sel alkalin; quelle peut être la cause de cet effet égal?

J'ai traité dans un creuset ouvert un gros de mon argent à onze deniers avec deux gros de salpêtre; la matiere mise en fusion, les vapeurs acides nitreuses s'échappoient visiblement. J'exposai à ces vapeurs un charbon allumé; elles y fussoient, & la fonte ne parut parfaite que lors-

qu'il ne s'échappa plus de vapeurs. Ceci me fit penser que le salpêtre n'agissoit dans cette opération que comme alkali.

Pour m'en assurer, ayant mis un pareil mélange dans un autre creuset, j'y projettai du charbon; la matiere détonna, & après la détonnation le mélange entra très-promptement en fusion, & j'obtins un culot de même poids, c'est-à-dire avec perte des six grains, moins peut-être un seizieme de grain.

Je fis un autre mélange avec l'alkali tout formé du nitre, & j'eus le même résultat.

L'alkali du tartre, l'alkali extemporané, celui de la potache, la cendre gravelée me donnerent tous le même effet, d'où on peut assurer :

1°. Que le salpêtre n'a pas toujours besoin d'un acide vitriolique pour être décomposé, & que, comme je l'ai prouvé ailleurs, il suffit qu'un corps solide lui serve d'intermède, & empêche le salpêtre fondu de former un fluide continu; alors chaque portion devenue fluide, mais étant isolée, présente plus de surfaces, & par conséquent plus de prise à l'évaporabilité de son acide.

2°. Que c'est moins comme salpêtre entier que comme salpêtre décomposé, c'est-à-dire, qui ayant perdu son acide, est devenu alkali, qu'il

opere la destruction du cuivre dans l'argent , puisque tout autre alkali végétal opere le même effet.

On observera qu'ayant estimé que le salpêtre soumit à-peu-près moitié de son poids d'alkali, j'ai substitué un gros d'alkali tout fait aux deux gros de salpêtre que je traitois avec le gros de mon argent à onze deniers.

Mais le borax fait la même dépuracion de l'argent avec plus de prestesse & dans une moindre proportion , l'opere même d'une façon plus énergique ; est-ce comme borax entier , doit-il cette énergie à son sel sédatif ou à sa base alkaline ? J'ai pris deux scrupules de sel sédatif & d'argent à onze deniers. La fonte a bien réduit en beau verre le sel sédatif ; mais ce verre ne contenoit aucun atôme cuivreux , & l'argent n'avoit rien perdu de son alliage. S'il faut cependant en croire un Chymiste moderne , le cuivre étant , selon lui , la base du sel sédatif , il devoit donner à ce dernier une sorte d'action sur son semblable.

Affuré que j'étois du peu de succès d'une des parties constituanes le borax , j'essayai si l'alkali minéral ou marin , qui en est l'autre partie constitutive , & qu'on trouve abondamment dans la soude , auroit seul la propriété d'affiner l'argent , ou s'il falloit l'attribuer à la totalité du borax.

Je pris donc de l'alkali minéral bien desséché, & j'en traitai deux scrupules avec un gros de l'argent à onze deniers ; il me rendit après un quart d'heure de fonte mon culot avec six grains presque entiers de perte, c'est-à-dire, presque absolument privé de son alliage.

Il me patoit donc certain que, dans l'espece d'affinage qui nous occupe, l'alkali marin mérite la préférence. Ayant une fois seulement substitué une pierre caustique que j'avois faite avec l'alkali marin & l'eau de chaux, la fusion fut plus énergique & la séparation plus complète.

Ayant remis en fonte les culots précédens, tantôt avec le salpêtre, tantôt avec le borax ou l'alkali marin, les culots au bout de demi-heure n'avoient rien perdu de leur poids, & les masses salines ne tenoient aucun atôme de cuivre.

Il reste par conséquent toujours à sçavoir, s'il est possible d'enlever entièrement tout le cuivre allié à l'argent. Ce que je puis assurer, est qu'ayant tenu de l'argent de coupelle en fonte avec le quadruple de son poids d'alkali marin pendant quatre heures, le culot sortit de cette fonte avec un éclat & une ductilité étonnante ; mais sa dissolution quand j'y verfois de l'alkali volatil, de-

venoit aussi bleue que celle des culots dont je viens de parler.

Comme le borax est d'un prix plus considérable que le salpêtre , il y a des gens qui vendent aux Orfevres des melanges auxquels ils donnent le nom spécieux de borax artificiel ; & ces derniers s'en contentent , parce qu'ils en tirent le même service que du borax naturel. J'ai eu plusieurs de ces prétendus borax entre les mains , & m'étant apperçu que la plupart n'étoient que cette masse saline que les verriers enlèvent de leurs creusets à l'instant où la frite est entrée en fusion ; masse connue généralement sous le nom de fiel de verre ; je l'ai essayée elle-même , & ai toujours trouvé , que pour purifier l'argent , elle étoit aussi efficace que l'est le borax , & plus que ne l'est l'alkali marin seul. Ensorte que le borax doit ici son effet en très-grande partie à l'alkali marin qui le constitue , & que cette terre singulière appelée sel sédatif , qui le distingue des autres alkalis , y contribue pour beaucoup , quoique seule elle ne puisse rien opérer , puisque tout alkali marin mêlé à une terre subtile , se trouve de son côté être plus énergique que le même sans addition.

Une autre propriété attribuée à nos deux sels ,

le salpêtre & le borax, est de concilier la ductilité aux métaux aigres. Comme cet état aigre ne vient pas toujours pour les métaux parfaits de leur excès d'alliage, il y a apparence que la simple fusion, long-tems continuée, peut dans ce cas suffire sans aucun sel pour les rendre doux. En effet, il m'est souvent arrivé de tenir ces sortes de métaux en fusion pendant plusieurs heures, tantôt avec, & tantôt sans nos sels, & d'avoir toujours trouvé mon culot doux & sans diminution de poids. Si l'état aigre étoit dû à des substances étrangères, personne ne doute que cette fusion les faisant disparoître, le poids du métal n'en souffrît un déchet sensible. Il est plus conforme à la saine Physique de concevoir que, durant la fusion, l'état liquide de nos métaux permet à chacune de leurs parties de se mieux combiner avec sa voisine, & de prendre lors du refroidissement un arrangement plus symétrique. Présumer que cette fusion longue puisse améliorer les métaux imparfaits, & les convertir en or ou en argent, est presque une absurdité. Les plus grands succès des Alchymistes en ce genre, se sont jusqu'ici réduits à retirer à grands frais le métal parfait contenu dans les métaux imparfaits, mais jamais ils n'ont concilié à ces derniers les propriétés caractéristiques de l'or ni de l'argent.

Il est juste de dire un mot des substances salines qui ont servi à purifier l'argent pour les comparer à celles qu'on n'a employé qu'à le rendre ductile. Les premières étoient verdâtres, leur solution dans l'eau devenoit bleue avec l'alkali volatil; les acides en précipitoient une masse verdâtre & visqueuse, dont une portion jettée sur la flamme la coloroit en verd chatoyant comme le sont toutes les préparations cuivreuses, & une partie formoit avec l'alkali volatil une dissolution bleue: les sels au contraire qui n'ont servi qu'à rendre l'argent ductile, n'ont aucun de ces caractères, ils ne donnent aucun vestige de substance métallique, & n'ont de commun avec les premiers qu'une excessive causticité. Or, tout Chymiste sçait que par la simple fusion sans intermèdes, les alkalis les plus purs acquièrent cette causticité.

En résumant tout ce qui précède, on peut répondre ainsi à toutes les questions énoncées au commencement de ce mémoire.

Dans l'affinage de l'argent par le salpêtre ou le borax, le cuivre est enlevé par la voie de dissolution qu'en fait l'alkali en fusion.

Il est jusqu'ici impossible d'enlever à l'argent la totalité du cuivre qui lui est une fois allié, & cette impossibilité est démontrée même dans

L'argent le plus pur , celui qu'on retire de la lune cornée.

Le salpêtre n'agit pas dans l'affinage qui nous occupe comme salpêtre, puisque durant la fonte il perd son acide , & redevient un pur alkali ; puisque tout autre alkali végétal remplit le même objet avec très-peu de variétés ; puisque le borax lui-même n'agit que comme alkali minéral , plus efficacement à la vérité que les alkalis végétaux.

On peut encore assurer que l'un & l'autre ne concourt pour détruire l'état aigre de l'or ou de l'argent , qu'en facilitant peut-être une fusion plus exacte ; mais presque jamais en détruisant quelque portion du métal aigri : ce qui prouve que cet état dépend le plus souvent de l'arrangement des parties du métal.

En multipliant aux Artistes les matieres propres à remplir l'intention qu'ils se proposent , on ne peut trop leur recommander deux choses essentielles.

Qu'ils préfèrent les substances salines analogues à l'alkali minéral , & qu'ils en mettent une dose beaucoup plus forte que celle qu'ils ont coutume , enforte que parties égales de tout alkali & du métal à affiner , ou deux tiers du poids en alkali minéral , paroissent les proportions les

plus sûres pour enlever à l'argent tout le cuivre possible; l'expérience démontrant qu'il en reste toujours opiniâtrement une portion que rien ne peut arracher à l'argent. En leur indiquant la dose la plus forte, ils sçauront bien dans quelle proportion la diminuer pour n'enlever que le quart ou le seizieme, le tiers ou le douzieme, & ainsi de suite, de leur cuivre; en un mot, que la portion qui faisant excès dans leur métal, le rendroit au-dessous du titre.

Voici l'énumération des substances salines que l'Orfevre peut employer, suivant le degré de préférence qu'elles méritent. Le borax, le fiel de verre, l'alkali caustique, le sel de soude, le nitre alkalisé, le salpêtre, la cendre gravelée, le sel de potache, le sel de tartre; ce qui fait neuf substances au lieu de deux qu'ils avoient coutume d'employer.



H U I T I E M E

DISSERTATION.

*Examen Chymique de quelques Terres à
Foulon des environs de Beauvais.*

LA lecture des Naturalistes fait voir que tous sont d'accord à reconnoître une qualité argilleuse ou marneuse dans les Terres à foulon , & qu'ils ont fait une classe distinguée des argilles ou marnes qui sont le plus propres à remplir le double objet de dégraisser & de blanchir les étoffes de laine par le moyen que pratiquent les Foulons , d'où cette terre tire son origine. Mais ce nom appartient-il à une seule espece de terre ? C'est ce qui ne paroît pas par les descriptions différentes qu'on en trouve , & ce que l'examen des sept terres que j'ai traité relativement à cet objet, mettra , à ce que j'espere , dans un plus grand jour. L'adhérence à la langue est le caractère général des bols & des argilles ; celles-ci ont de plus la propriété de se durcir au feu , & d'y perdre la tenacité qu'elles ont lorsqu'on les dé-

trempe ; les argilles sont plus ou moins chargées de terre martiale ; lorsque cette terre prédomine , ce sont des bols ; lorsqu'elle y est dans la plus petite quantité , c'est l'argille pure. Une terre calcaire est quelquefois aussi la compagne des argilles , elle s'y distingue par l'effervescence qu'y font naître les acides minéraux ; si de l'argille tient beaucoup de pyrite entiere ou décomposée , elle prend le nom de glaise ; elle a , dit-on , alors la propriété de décomposer les sels de nitre & marin , & d'en chasser l'acide ; la même argille délavée & commençante à se durcir à l'aide d'un sable fin , prend le nom de marne , dont on peut établir autant d'especes qu'il y a de sortes d'argilles ; elle se distingue par la maniere dont elle se dissout dans l'eau.

Les terres à foulon ne peuvent pas s'écarter de ces especes de terre , & l'embarras est de déterminer lesquelles méritent ce nom par préférence : les ochres & le fer ne peuvent que tacher les étoffes , & ne mordent sûrement pas sur la graisse dont il s'agit de les dépouiller : les pyrites décomposées , loin de blanchir ou dégraisser , donnent plus de tenacité aux corps gras , & d'intensité à la couleur qui salit les étoffes.

Il est à craindre que les molécules trop dures ou trop difficiles à délayer , ou dont la pâte est grumeleuse ,

grumeleuse, en remplissant l'objet qu'on se propose, ne brisent le tissu de l'étoffe; ce que feront aussi les molécules ferrugineuses & les sables, s'il s'en trouve. Les terres calcaires, en séchant trop vite, ne donnent plus à l'eau le moyen d'enlever les corps gras auxquels on les auroit uni; car voici toute la théorie du foulonnage: *combinaison la graisse d'une étoffe, tissée avec un corps assez fin pour s'y unir intimement, & assez consistant pour que l'eau en lavage emporte cette nouvelle combinaison.*

Ces considérations générales peuvent établir pour la qualité des terres à foulon, la définition suivante: ce sont des argilles pures, douces & fines, hâpantes à la langue, se délayant dans l'eau en forme de pâte visqueuse & tenace, presque impalpable sous les doigts.

Il s'agit maintenant d'exposer succinctement la nature de chacune des sept terres qu'on m'a remises, pour voir combien elles s'approchent ou s'éloignent de la présente définition.

Voir par le moyen de l'eau quelle espèce de pâte elles forment; examiner par les acides si elles contiennent de la terre calcaire; éprouver par la calcination la nature & la quantité d'ochre martiale; voir, à l'aide de l'huile de lin, si cet ochre est facile à donner du fer; traiter de nouveau ces terres ainsi calcinées avec les acides,

à dessein de vérifier la présence ou l'absence de la terre calcaire; essayer encore la même chose avec le sel ammoniac, qu'elle doit décomposer, en développant son alkali volatil. Enfin les traiter avec le sel de nitre & marin, dont elles chassent l'acide avec d'autant plus de facilité, qu'elles contiennent plus de vestiges de pyrites décomposées. Telles sont les expériences que j'ai cru nécessaires & suffisantes pour répondre à la confiance que veulent bien avoir en mes travaux Messieurs les Associés du Bureau de Beauvais pour la Société d'Agriculture; je me suis dispensé d'exposer le détail des manipulations, qui n'auroit fait que rendre cet écrit plus prolix, puisqu'il n'en est aucune qui soit de difficile exécution; je ne garde d'autre ordre que celui dans lequel les sept échantillons se sont trouvés soumis à mes expériences; & je commence par mettre en tête la transcription de l'étiquette qui les accompagnoit.

N°. PREMIER.

Terre de Saint-Germain-la-Poterie, découverte depuis un mois, que l'on trouve bonne à dégraisser & à fouler: il y en a considérablement.

Cette terre est grise, ressemble, pour le tissu,

à de la glaise, mêlée de sable, se délaie difficilement dans l'eau, en pâte matte & rude; l'eau éclaircie n'a ni saveur saline, ni cristaux; elle ne fait aucun effet sur le syrop violat (ce qu'elle a de commun avec l'eau qui a servi pour délayer toutes les autres), les acides minéraux s'y imbibent, mais n'y font aucune effervescence. Au feu de réverbère, elle prend une consistance friable, une couleur rougeâtre, & n'est pas plus attaquable ensuite par les acides: délayée de nouveau dans l'eau, elle se sépare en grains isolés, dont une partie est rougeâtre & paroît être sableuse.

Le sel ammoniac n'en est point décomposé: traitée au feu avec moitié de son poids de nitre, il s'exhale quelques vapeurs acides, & le caput mortuum donne un peu de nitre; mais point de tartre vitriolé.

C'est une argille impure, tenant peu de terre martiale, & du sable.

N^o. II.

Terre de Villers-sur-Theze, découverte depuis six mois, & dont on se sert avec celle de Goincourt.

Elle hape fort peu à la langue, est d'un grain irrégulier, parsemé de taches blanches & jaunes,

mattes; le fond en est d'un gris obscur; elle ne se délaie qu'en grumeaux, dépose quantité de terre ochreuse, donne une pâte très-peu consistante sous les doigts; la substance grise & la jaune ne font aucune effervescence avec les acides; j'en ai digéré, ainsi que de celle, N°. III, dans suffisante quantité d'acide nitreux; il s'en est fort peu dissout, & la dissolution évaporée n'a donné qu'un magma salin incrystallisable, attirant puissamment l'humidité de l'air, & qui n'a même pu me donner par la calcination le phosphore de Bauduin.

Elle ne prend au feu aucune consistance; elle s'égrise même; les points jaunâtres deviennent rouges, & les parcelles blanches conservent leur blancheur, avec la propriété de faire effervescence avec les acides. Dans cet état l'eau en sépare le sédiment rougeâtre, & se couvre à la surface d'une pellicule semblable à celle qui se forme sur l'eau de chaux.

Les sels neutres sont promptement & abondamment décomposés par cette terre aidée de la chaleur; le sel ammoniac trituré avec elle & un peu d'eau, développe son alkali volatil; c'est une mauvaise argille, à laquelle, entr'autres hétérogénéités, se trouvent jointe beaucoup de terre martiale, déposée vraisemblablement des

Examen chymique de quelques terres, &c. 341
pyrites, & une quantité notable de terre calcaire.

N^o. III.

Terre de Goincourt, dont on s'est toujours servi avec celle de Varluis, & qu'on peut encore employer avec celle de Villers-sur-Theze.

Son aspect est graveleux & blanchâtre, parsemé de points jaunes; elle se délaie mal, sa pâte est grumeleuse, rude au toucher; elle fait généralement effervescence avec les acides calcinés; elle est consistante, mais grenue & fêlée, d'une couleur bisarre, attaquable par les acides; elle ne décompose point les sels neutres; aidée d'un peu d'humidité, elle développe par la trituration l'alkali volatil du sel ammoniac.

C'est une terre plus calcaire qu'argilleuse, mélange informe & fortuit, suivant toute apparence.

N^o. IV.

Terre de Varluis, dont on se sert pour la Fabrique de Beauvais depuis dix ans; il n'y en a plus depuis six mois.

La couleur naturelle de cette terre est grise; son grain est assez fin, doux au toucher; elle hape

fortement à la langue; elle se délaie dans l'eau, en faisant naître des bulles, & se gonflant; elle forme une pâte tenace, légère & d'une extrême finesse; elle ne fait aucune effervescence avec les acides, ne change pas de couleur par la calcination, prend au feu une assez grande solidité, ne décompose point les sels neutres, ni même le sel ammoniac.

C'est l'argille la plus pure de toutes les sept; elle tient même de la marne par la maniere dont elle se comporte dans l'eau; elle tient si peu d'ochre, qu'il ne lui est sensible que par la couleur grise.

N^o. V.

Terre des Canays, dont on se sert pour fouler les blicours à Tortonne; la Fabrique de Beauvais ne s'en sert pas, parce qu'elle est trop forte pour les petites pieces.

Elle est d'un gris sale, marbré de beaucoup de jaune, peu liée en apparence, se délaie difficilement dans l'eau; sa pâte est graveleuse, & donne un sédiment sale; à peine hape-t-elle à la langue: le feu la convertit en masse compacte, qui résiste à de légers coups de marteau, rouge, marbrée sans paroître plus liée. Les acides ne l'attaquent

pas ; elle décompose mieux que les autres le nitre & le sel marin ; mais ne touche point au sel ammoniac.

C'est la plus chargée de débris de pyrites de toutes les sept ; sa portion argilleuse a perdu la plus grande partie de son gluten ; elle est trop grossière pour ne pas endommager les étoffes dont les fils seront un peu fins ; & le blanc qu'elle peut donner aux autres doit être mat & superficiel , c'est-à-dire , qu'il doit rester aux étoffes un œil roux.

N°. VI.

Terre première de Savégnies . découverte depuis un mois , au-dessus en qualité de celle de Saint-Germain , bonne à dégraisser & à fouler : il y en a pour fournir à toute la France.

Cette terre est compacte , d'un grain lisse & uni , haptant fortement à la langue , grise , très-parsemée de molécules jaunâtres , & encore moins de grains de sable un peu gros ; mais sous les dents elle laisse sentir des grains d'un sable très-fin & très-uni ; elle boursouffle en se délayant dans l'eau , & se réduit en une pâte très-fine , visqueuse & douce au toucher ; elle n'est atta-

quée par aucuns acides ; elle pétille au feu nud comme feroient des coquilles d'œufs, & s'éparpille au loin en très-petites parcelles. Dans un creuset, ce crépitemment n'a point lieu ; mais elle n'acquiert point de volume, & très-peu de solidité ; il paroît même qu'elle est plus friable : les points jaunâtres deviennent un peu plus sensibles, mais point rouges. A l'aide d'un peu d'humidité, elle décompose à froid le sel ammoniac, & ne touche en aucune maniere aux sels nitreux & marin.

C'est une argille assez pure, tendante à l'état de marne, dont le melange de sable est fin & uni : au défaut de la terre du N^o. IV, c'est la meilleure.

N^o. VII.

Terre seconde de Savégnies, qui fait aussi-bien que la premiere, découverte le même jour.

Si c'est le même homme qui les a trouvées toutes deux, il est bien peu connoisseur ; si c'en est un autre, la jalousie l'aveugle. La couleur de cette terre est un gris verdâtre marquetée de jaune obscur, hapante à peine la langue ; son grain est dur, & cependant lisse ; elle se délaie facilement dans l'eau en forme de pâte jaunâtre,

mais graveleuse au toucher ; c'est celle qui au feu se durcit exactement, en prenant une couleur rouge parsemée de points plus foncés, qui imbibent vivement les acides, mais sans effervescence ; elle n'a d'action ni sur le sel ammoniac, ni sur les sels de nitre & marin ; elle paroît d'une excellente cuite pour la poterie ; c'est une argille très-mêlée d'ochre & de sable fin.

En se rappelant maintenant les qualités que j'ai cru devoir donner aux terres à foulon, on voit que les terres de Varluis, & celle première de Savignies l'emportent sur les autres & de bien loin ; que toutes les autres sont trop ochreuses, & que la pire de toutes est celle de Goincourt.

J'ai cru devoir négliger les essais tendans à la vitrification ; ils ne nous auroient rien appris sur la nature de ces terres. On ne peut trop, en Chymie sur-tout, se tenir en garde contre ces expériences imposantes, qui montrent la nature de si loin, qu'il faut trop en croire sur la parole celui qui les annonce. Plus les moyens que nous employons pour deviner cette nature sont simples, plus ils ressemblent à ses procédés ; elle ne se doute pas alors qu'on l'épie, & se laisse surprendre avec complaisance, sans se refuser ensuite aux recherches plus profondes qu'on voudroit tenter.

N E U V I E M E

DISSERTATION.

OBSERVATIONS

Sur quelques crystallisations variées de sels neutres.

DANS le dessein de découvrir , s'il étoit possible , les premiers élémens de la crystallisation des sels neutres , j'avois entrepris un suite d'expériences microscopques dont le détail seroit trop long pour le présent , & que je me proposois de donner , lorsque j'appris qu'il existoit une Dissertation Allemande sur le même objet ; Dissertation dans laquelle je vis avec plaisir que l'Auteur avoit embrassé mon dessein dans un plan encore plus vaste ; je me suis abstenu en conséquence de publier d'autres expériences que celles qui suivent.

En procédant aux expériences , je remarquois que plusieurs de mes liqueurs saturées de sels neutres étoient déjà évaporées durant le tems

nécessaire pour les placer sur le *porte-objet* de verre, & pour les mettre dans leur vrai foyer, sous la lentille de mon microscope. Je voyois avec plaisir qu'au lieu de ce fluide, il y avoit des ramifications fort agréables, & dont la direction avoit un rapport singulier avec les rinceaux observés par M. de Mairan sur les vitres couvertes d'humidité qui viennent à être frappées de la glace. Toutes les fois, au contraire, que ma liqueur étoit placée dans une concavité ménagée dans l'épaisseur du verre sur laquelle je la posois, alors j'avois le tems d'observer plus à l'aise la formation des crytaux, & je les retrouvois semblables à ceux que nous obtenons en grand dans nos terrines.

Cette observation me fit naître l'idée de comparer les liqueurs salines entr'elles, en les mettant à crySTALLISER sous trois appareils différens, dans des terrines de grès, dans des capsules de verre, & dans de grands plateaux de verre, garnis d'un petit rebord d'une ligne & demie de hauteur; ce rebord est détruit dans une espace de deux lignes à-peu-près. J'ai continué de remplir ce vuide avec de la cire molle, pour contenir la liqueur; puis, en enlevant cette cire, je facilite l'écoulement de ce liquide lorsqu'il en est besoin. Mes plateaux ont de huit à neuf pouces de sur-

face , sur une profondeur d'une ligne & demie au plus ; les capsules dont j'ai fait usage ont trois pouces de large sur autant de profondeur ; & enfin mes terrines portent de cinq à six pouces à leur orifice , deux pouces à leur base , & ont au plus quatre pouces de profondeur. J'entre dans ces détails pour rendre plus sensible la quantité de volume du liquide salin employé dans chaque circonstance , & afin qu'on juge de la différence de surface & de profondeur qu'il pouvoit occuper dans chaque espece de vase.

Je vais maintenant exposer de suite les sels mis en expérience avec les résultats crySTALLINS qu'ils m'ont fournis , en avertissant une fois pour toutes , qu'ils étoient chacun dissouts dans ce qu'il leur falloit d'eau-forte pour être en solution , & jamais plus ; que je ne leur ai fait subir aucune évaporation forcée ; que ça toujours été dans les mois de Juin , Juillet , Août & Septembre que ces expériences ont été faites , & qu'enfin j'ai toujours pris pour mes solutions des sels neutres déjà crySTALLIFÉS & bien purs. Il est inutile de pressentir que les liqueurs salines mises sur les plateaux ont été le plus promptement crySTALLIFÉES ; que les crySTAUX ont acquis plus d'adhérence & de contiguité dans les terrines que dans les capsules de verre ; cela va sans le dire.

1°. *La solution de vitriol martial* a donné sur le plateau, en une demi-journée, des rinceaux verdâtres, peu consistans, composés de crys-taux plats, imitant assez bien une rosette, & qu'vingt-quatre heures après leur égouttement, avoient jauni & boursoufflé; de maniere que chaque rebord des traces crySTALLINES formantes le rinceau, imitoit assez bien les broderies qu'on voit sur certaines étoffes; elles ne font que le contour de la fleur, & lui donnent plus de relief, en la |détachant plus exactement du fond; le tout ne tarde pas à s'effleurir, & devient confus.

Dans la capsule de verre, je n'obtins de crys-taux qu'au bout de trois jours; il s'étoit formé une croûte jaunâtre au-dessus de la liqueur, & les crys-taux étoient d'une bonne épaisseur, & assez bien configurés, mais tous au fond de la capsule, & adhérens ensemble.

Dans la terrine j'eus les mêmes phénomènes; excepté que les crys-taux étoient isolés & épars sur toute la parois du vase; mais le limbe jaunâtre qui se forme au-dessus du liquide, le limbe que Kunckel & d'autres Chymistes croient être un récrément du vitriol, & qui n'est que ce même vitriol privé d'humidité; ce limbe étoit grimpé & dépassoit jusques sur la parois extérieure de la terrine.

2°. *Le vitriol de cuivre* n'a donné dans le plateau qu'une croûte de couleur mêlée de bleu & de blanc, sans aucune configuration remarquable. Quant aux crystaux qu'il a fournis dans les deux autres vases, ils n'avoient de remarquable que leur peu d'adhérence au verre. Observation qui aura lieu pour toutes les autres crySTALLISATIONS faites dans les capsules de verre.

3°. *L'alun*, dans le plateau, n'a pareillement donné que quelques plaques transparentes, semées çà & là sur un fond blanchâtre formé par une croûte saline : ses crystaux, dans la terrine, avoient la même maniere d'être, à l'exception qu'ils étoient plus gros, & que la croûte étoit moins blanche. Il étoit aisé d'appercevoir les différentes couches plates qui se juxtaposent en pyramides, & qui donnent à un crystal d'alun la figure d'une pyramide tronquée & exagone, dont les côtés seroient taillés en marches pour arriver jusqu'au sommet (c'est ainsi, à-peu-près, qu'on nous dit qu'est construite la pyramide qu'on croit servir en Egypte de tombeau à la fameuse Rhodope). Dans la capsule de verre, l'alun a formé une masse confuse, dont les crystaux étoient très-adhérens entre eux.

4°. *Le sel de Glauber de Lorraine*. Ce sel qui est une espèce de sel vitriolique à base terreuse,

a donné sur le plateau des compartimens fort singuliers , qui ressembloient à un parquet de forme variée , dont il n'y auroit que les cadres. A peine l'eau fût-elle ajoutée , que ces cadres se remplirent de branchages & de ramifications d'un dessein varié. Dans les uns c'étoient des aiguilles qui coupoient à angle droit les tiges d'un rinceau ; dans d'autres , c'étoit une espece de touffe comparable au genévrier dépouillé de ses feuilles ; ceux-ci étoient pleins de plaquis informes , qui ne laissoient de vuide que les traits de ces mêmes rinceaux. Pourquoi ce spectacle si agréable se dissipe-t-il si aisément ? Une heure au plus suffit pour détruire ce jeu de la nature ; tout s'effleurit , se déforme ; il ne reste enfin de ces jolis compartimens qu'un peu de poussiere blanche.

Dans la capsule , le sel de Glauber de Lorraine a donné à la longue des crystaux mattes , amoncelés , & très-mal configurés. Dans la terrine , ils formoient un entrelacis assez agréable , & avoient conservé leur figure pyramidale. La portion de la terrine où ne touchoit pas le liquide , se chargea d'une infinité de petits crystaux qui s'effleurissoient très-vîte. Les gouttes de liquide éparfes par hasard sur cette portion , avoient formé en s'évaporant , comme des taches de moisissure ramassées sous différentes formes.

Quoique l'observation suivante ne tiennne plus l'espece de crySTALLISATION qui m'occupe, je ne la crois point déplacée ici.

En continuant de faire évaporer la solution du sel de Glauber de Lorraine, pour en retirer tous les crySTaux, il vient un instant où la liqueur est singulièrement colorée, & a une consistance visqueuse; la terrine se tapisse d'une efflorescence ondulée, qui ne se convertit pas en poudre; elle se colore en jaune; & pendant ce tems, la liqueur se charge de points blanchâtres isolés; il se dépose un peu de cette matiere blanchâtre sur les crySTaux qui se forment. Ces points tiennent une substance grenue, se salissent aisément sous les doigts, & deviennent bientôt autant de petites isles chargées de moisissure. Ce n'est pas la seule saumure qui porte avec elle des caracteres dignes de remarque.

Les sels d'Ebsom, de Glauber d'Angleterre, & de Glauber véritable, n'ont donné de différence dans les ramifications sur le plateau, qu'en ce que le sel anglois s'effleurit moins vite que le sel d'Ebsom, & en ce que le vrai sel de Glauber est celui qui se poudre le moins aisément. Comme ce sel est un de ceux qui présentent le spectacle le plus amusant dans le plateau, je l'ai souvent mis en expérience, & j'ai toujours vu que les configurations

configurations varioient d'une maniere aussi étonnante qu'agréable.

5°. *Le sel marin* donne sur le plateau une croûte saline, confuse & grenue; dans la capsule, au bout de trois semaines, à peine y avoit-il quelques cubes formés & précipités. Enfin, dans la terrine, j'ai eu des cristaux qui rarement étoient gros; ils étoient plutôt en grains, comme le grain précipité du salpêtrier.

A cette occasion je crus avoir remarqué que le seul moyen pour obtenir des cristaux de sel marin d'un certain volume, consistoit à tenir la liqueur saline couverte, & même bouchée, dans un étuve médiocrement chaude : je dis bouchée, parce que j'ai crû voir qu'en s'évaporant, l'eau enleve ou dérangede sa combinaison l'acide marin qui se joint trop aisément aux vapeurs. Du moins est-ce ainsi que je suis parvenu à en obtenir d'une certaine grosseur; & ceci revient très-bien à l'observation des Saoniers du pays d'Aunis; un d'entr'eux m'a assuré qu'ils n'ont jamais de plus gros cristaux que lorsqu'il s'est formé promptement & par-tout une croûte épaisse, & que la nuit & le jour suivant sont très-fecs & chauds. On voit bien que cette croûte devient un couvercle naturel.

6°. *Le sel ammoniac* fournit sur le plateau des

groupes crySTALLINS plats , arrangés en rosettes formées d'aiguilles , dont les unes sont branchues , & les autres sont nues. Les rosettes ne tardent pas à se confondre , en se réunissant par le moyen d'autres crySTaux ; car il n'y a pas de sel qui trace davantage. Je me permets cette expression , pour désigner combien promptement les aiguilles semblent s'arranger les unes autour des autres , de maniere à faire quelquefois une longueur d'un pouce & demi , sur un vingtieme de ligne d'épaisseur. Ces aiguilles forment rarement des contours ; elles ne se courbent que lorsqu'elles trouvent un groupe déjà formé. Alors souvent elles se courbent autour du groupe , & continuent de s'allonger par-delà. On remarque une grande différence entre ces aiguilles ; les unes sont ou paroissent être toutes d'une piece ; les autres sont géniculées , ou divisées de distance en distance par de petites protubérances rondes. Les premières ont une propriété qu'a remarquée Borrichius ; elles sont flexibles , & j'ai éprouvé cette flexibilité , qui va au point de pouvoir former une volute avec une de ces aiguilles entiere , sans la briser. Je l'ai fait un très-grand nombre de fois ; il ne s'agit , pour y réussir , que de choisir les aiguilles les plus nettes , de les plier par leur extrémité la plus fine , & de continuer à les

courber peu à peu, comme si l'on vouloit contourner une bande très-étroite de papier très-fin.

Dans la capsule de verre, le sel ammoniac se ramasse en groupe, & ses crystaux sont plutôt grenus qu'aiguillés. Dans la terrine, on a des crystaux aiguillés fort beaux; le vase ressemble bientôt à une grotte dont les parois seroient de toute part semés de stalactites; il y a quelquefois des aiguilles minces qui traversent le diametre de la terrine: d'autres, & c'est le plus grand nombre, qui sont hérissées à angles droits par de petites aiguilles; mais je n'en ai vu aucune dont les petites aiguilles accessoires la fissent ressembler à une tige de plume garnie de ses barbes, comme on le dit communément. Elles ont plus de ressemblance à la piece connue des Naturalistes pour être la défense du poisson *spada*. Une observation singuliere, cette premiere venue de crystaux en aiguilles retirée, le reste du liquide ne donne absolument plus que des crystaux grenus & informes, quelque soin qu'on y apporte. Il n'y a qu'un moyen d'obtenir de nouveau des aiguilles, c'est de dessécher exactement tous les crystaux informes, & de les redissoudre dans de nouvelle eau.

7°. *Le nitre*, tel qu'on l'achete dans les arsenaux, a une configuration notablement diffé-

rente de celui que nous purifions & crySTALLIFONS dans nos laboratoires. Cette masse informe composée de colonnes tronquées amoncelées les unes sur les autres, & qui donneroient à un antiquaire l'idée la plus frappante des ruines qu'il a admirées. Cette masse présente quelquefois des jeux singuliers. J'en ai vu une où, sans faire jouer l'imagination, on voyoit distinctement le cadre d'un tableau, formé par quatre colonnes réunies, à angles égaux, par leurs extrémités; le fond ou vuide du cadre étoit uni comme si à dessein on avoit enlevé toutes les aspérités.

Le nitre crySTALLISÉ dans le plateau, donne des rinceaux fort agréables; ils sont souvent entrecoupés par des crySTaux groupés qui les relèvent en bosses; & de toutes les crySTALLISATIONS de ce genre, c'est celle qui a le mérite de se conserver plus long-tems.

Dans la capsule, à la petitesse des crySTaux près, c'est, comme le nitre des arsenaux, un groupe informe; mais dans la terrine, c'est un autre spectacle, un fond de crySTaux couchés sur lesquels s'élèvent d'autres crySTaux qui se croisent dans tous les sens, qui laissent des espaces vuides entr'eux, & qui font de la plus belle eau.

8°. Je terminerai par le sel végétal qui, quoique assez difficile à crySTALLISER, est remarquable

en ce que , dans le plateau , il donne des aiguilles très-déliées , & comme pelotonnées , en forme de graine d'ortie ; que dans la capsule de verre , à peine cristallise-t-il au bout de plus d'un mois , pour donner un magma salin sans consistance , & que dans la terrine , il donne des plaques surmontées de crystaux plats en leur extrémité , & rangées sur ces plaques d'une maniere très-irréguliere , sans être confuse. J'ai vu de ces crystaux larges de quatre à cinq lignes , longs de cinq à six , & d'une demi-ligne au plus d'épaisseur.

J'aurois pu ajouter ici quelques sels métalliques , tels que les crystaux de lune , les sels mercuriels , je me suis contenté des crySTALLISATIONS les plus frappantes , sauf à joindre par la suite à ce Mémoire ce que j'ai pu observer à ce sujet , ainsi que j'ai fait pour faire naître des ramifications à volonté , en imitant le tour de main de M. Dufay , pour faire ses agathes herborisées.

Mais je remplirois mal le but que doit se proposer tout homme raisonnable dans ses travaux , si je n'indiquois les corollaires que peut tirer de ce qui précède , le Chymiste qui travaille à des crySTALLISATIONS.

Quoiqu'on ait pu dire , il paroît que dans le plus grand nombre de circonstances , les capsules de verre sont les moins propres à la crySTALLISATION

réguliere, parce que la surface lisse du verre ne permettant pas aux crystaux d'y adhérer, ceux-ci sont obligés de se précipiter, & de-là la confusion dans les crystaux. Je sçais bien qu'il y a des capsules plates & basses dont on s'est quelquefois servi; mais, 1^o. je parle de celles auxquelles on a donné la préférence; 2^o. ces capsules plates elles-mêmes ont l'inconvénient de ne pas donner de prise aux crystaux; le plus léger accident les dérange, les porte sur leurs voisins, & par conséquent la proposition générale que les ustensiles de verre sont les moins propres à la crySTALLISATION réguliere des sels, reste dans son intégrité. Les terrines mériteront, par les mêmes raisons, la préférence, & l'expérience est en leur faveur.

Plus les liquides salins auront de surface, moins ils occuperont de profondeur, plutôt ils crySTALLIFERONT, c'est une vérité connue; mais il ne s'en suit pas que leurs crySTALLIFICATIONS seront plus régulières. Il paroît au contraire que plus ils crySTALLIFENT promptement, plus les crystaux s'éloignent de la forme connue, & que cette propriété est sur-tout sensible pour les sels dont les crystaux réguliers sont en aiguilles ou en colonnes. Ceux-ci affectent plus ou moins de se ranger en forme de crystaux composés d'aiguilles, qui se touchent sous des angles de degrés différens, d'où naît la

variété singulière de leurs compartimens. Cet effet est encore plus sensible , lorsqu'on diminue l'épaisseur ou profondeur du volume de liquide , en laissant subsister la même surface. Les rinceaux sont produits en un clin d'œil sur un cadre de verre qu'on a plongé dans le liquide salin chaud , & qu'on expose ensuite au grand air ; mais leur destruction est aussi momentanée que leur formation.

Comme la plus prompte évaporation concourt pour beaucoup à cet arrangement singulier , le Physicien trouve dans cette suite d'observations de quoi confirmer le soupçon de M. de Mairan sur l'évaporation prompte de l'eau à l'instant où elle se glace ; & le Chymiste appréciera avec connoissance de cause la loi des évaporations lentes qu'on doit à Stahl , & que M. Rouelle l'aîné développa dans les premiers tems de son admission à l'Académie des Sciences de Paris.



DIXIEME DISSERTATION.

OBSERVATIONS

*Sur une nouvelle espece de sel vitriolique à
base terreuse, produit par la combustion de
substances marines.*

UN particulier m'ayant apporté une masse saline dont il desiroit connoître la nature; l'examen que j'en ai fait m'a procuré la connoissance d'un sel que je crois nouveau dans son genre, & je me fais un devoir d'en donner la description.

La masse saline a une odeur de marécage qu'on peut comparer à celle que donnent les éponges calcinées, & encore à celle qu'exhalent les rivages de la mer après le reflux, & sur lesquels est jetté le vase.

Sa consistance peu seche n'attire pas de nouvelle humidité, même en l'exposant à l'air.

Sa couleur est d'un blanc matte, indépendam-

ment de quelques ordures, qui m'ont paru être des débris des plantes marines.

Sa faveur est d'une amertume insoutenable, laissant après elle une légère faveur saccharine, comme celle de l'alun.

Elle est composée de molécules informes, parmi lesquelles la loupe ne peut faire appercevoir aucun corps régulier.

Jettée au feu après une ou deux crépitations, elle se boursoffle à la maniere de l'alun & du borax; après avoir répandu quelques vapeurs qui sortent des vésicules qui se crevent, il reste une terre d'une finesse & d'une blancheur singuliere, & qui imprime sur la langue une causticité comparable à celle d'un peu de chaux vive. Cette terre, poussée au feu le plus violent, n'entre point en fusion, & n'acquiert que plus de causticité; alors elle se résout dans l'eau en s'y gonflant, & donnant une pellicule saline; ce qui prouve qu'elle est devenue une vraie chaux vive.

La solution de cette matiere n'exige que deux parties d'eau chaude; elle est louche d'abord & dépose ensuite environ un douzieme d'une terre grisâtre & matte qui, bien lavée, se laisse pétrir, & prend au feu un commencement de consistance dure qui la rapprocheroit des terres argilleuses, si

d'ailleurs je ne l'avois trouvée entièrement dissoluble dans les acides.

La même solution forme une espece d'écume pareille à celle qu'on remarque lorsqu'on délaie de la craie ou quelque terre subtile dans l'eau. Cette solution filtrée verdit le syrop violat ; en la faisant évaporer au bain de sable , il se développe une nouvelle écume visqueuse , opaque , qui se rapproche peu à peu des parois de la capsule , & y forme un bourrelet gris , plein de bulles , qui en se séchant , est devenu une masse dure , peu friable , qui s'est gonflé au feu , & s'y est converti en une terre calcaire très-caustique. J'ai conduit l'évaporation par degrés , & j'ai obtenu en quatre crySTALLISATIONS ,

1°. Des crySTaux en losange cubique ;

2°. Des paralleipedes allongés , dont les faces étoient très-unies , les angles tranchés net , & les extrémités affrontées à angles aigus ; ces crySTaux ont été plus ou moins nets jusqu'à la fin ;

3°. Quelques aiguilles foyeuses , & qu'on auroit pris pour du sel d'Ebsom.

On observera que la liqueur , après la premiere crySTALLISATION , étoit d'une consistance épaisse ; je la compare volontiers à l'huile de chaux , puisque j'ai fait avec elle & l'alkali du

tartre dissout cette masse solide connue de tous les faiseurs d'expériences de Physique. Je ne dois pas faire oublier que la comparaison que je fais ne tombe pas sur la nature de l'acide.

On observera encore que jusqu'à la fin je n'ai point eu d'eau-mere, & que la totalité de la liqueur a crySTALLISÉ en crySTaux blancs; il s'est trouvé seulement un peu de dépôt terreux semblable à celui qui s'étoit formé dès le commencement de l'évaporation.

Le premier coup d'œil pourroit faire confondre nos crySTaux avec ceux du sel de Glauber du commerce (celui qu'on prépare dans les salines avec la magnésie ou le schlot contenu dans l'eau-mere des Saoniers) : j'ai jugé nécessaire de les comparer; ils en diffèrent en ce que les colonnes du sel de Glauber sont le résultat de plusieurs crySTaux amoncelés. Notre sel est uni, & paroît tout d'une piece. Le sel de Glauber tombe en efflorescence à l'air chaud, & en moins de deux jours est réduit en poudre informe. A pareille chaleur, notre sel perd un peu de sa transparence, mais conserve sa consistance & sa forme; le sel de Glauber perd plus de deux tiers de son poids par l'exsiccation; le nôtre perd à peine un quart. Le sel de Glauber se fond & se résout en eau par la chaleur du feu; notre sel y bour-

souffle comme l'alun & le borax : la saveur du sel de Glauber est froide, salée & légèrement amere ; celle de notre sel est d'abord amere & chaude, puis légèrement saccharine.

Sur une portion de la masse saline j'ai versé de l'acide concentré de vitriol, & je n'ai apperçu ni les vapeurs rouges de l'acide nitreux, ni les vapeurs blanches de l'esprit-de-sel. L'expérience répétée dans une cornue, afin de conserver les vapeurs, les réactifs m'ont montré qu'elles n'étoient ni nitreuses, ni marines.

J'ai mis dans un creuset de l'alkali fixe du tartre, du charbon en poudre, & de notre sel; la fusion s'est faite aisément, & m'a donné une masse soluble dans l'eau, d'où l'acide du vinaigre a précipité un vrai soufre.

J'ai précipité une solution de la masse saline avec de l'alkali fixe, j'ai eu un précipité blanc très-abondant, la liqueur évaporée m'a donné du tartre vitriolé, & pas un atôme d'autre sel.

J'ai fait la même expérience avec le sel de soude ou alkali minéral : cinq gros ont à peine suffi pour précipiter toute la terre contenue dans une once de notre sel : cette terre séparée & séchée pesoit quarante-huit grains; ce qui donne le douzieme du total. La liqueur évaporée n'a

donné qu'un véritable sel de Glauber à base alcaline. Si on soustrait d'autre part le quart ou trois douziemes pour l'humidité contenue, & qui s'évapore en séchant au feu, il résultera que ce sel est composé de huit douziemes d'acide vitriolique, un douzieme de terre & trois douziemes d'eau de crySTALLISATION, & que la terre y est dans la proportion d'un huitieme, relativement à l'acide.

La terre précipitée est d'un blanc matte; elle prend en séchant un grain sableux; elle n'en est pas moins soluble en entier par l'acide vitriolique.

Sa dissolution par cet acide fait naître une écume visqueuse qui se sépare, & le sel qu'on en obtient est en tout point semblable à celui que j'ai obtenu de la solution immédiate de la masse saline que j'examine.

Ce détail d'expériences me rappella qu'il y a environ quatre ans on m'apporta à examiner un sel qu'on avoit envoyé d'Angleterre à nos Droguistes sous le nom de sel de Glauber: j'y trouvai tant de ressemblance avec le sel que j'ai extrait de la masse saline soumise à mon examen, que j'ai jugé à propos d'en répéter la comparaison.

L'un & l'autre tient très-peu d'eau, une quan-

tité surabondante de terre, est transparent; l'amertume & le goût légèrement sucré, sont plus sensibles dans mon dernier sel, & il ne s'effleurit pas.

Ni l'un, ni l'autre ne tient d'alkali végétal ou minéral, ni d'acide autre que le vitriolique; & ce dernier y paroît moins en petite quantité respective, que régulièrement combiné avec une terre calcaire qui lui sert de base : singularité qui consiste dans la grande ténuité de cette terre, puisque sa quantité respective n'est que d'un huitieme, comme je l'ai dit ci-devant.

Ainsi je pense ;

Que la masse saline que je viens d'examiner est un sel neutre vitriolique à base terreuse.

Le soufre, le tartre vitriolé, le sel de Glauber que j'ai formés avec cette masse, démontrent l'acide vitriolique.

La solution entiere par les acides, la nature caustique qu'elle acquiert au feu, sa précipitation par les alkalis, la reproduction de crystaux semblables aux premiers, démontrent que la base de notre sel est une terre, & que cette terre est calcaire.

La terre calcaire est sous deux états dans notre masse saline, dans celui de simple mixtion; c'est la portion qui se sépare ou se précipite

durant la solution dans l'eau; c'est encore celle qui est la cause de la couleur verte que prend le syrop violat avec cette masse saline; la plus grande quantité de terre y est dans l'état de combinaison saline, si cette terre paroît avoir de loin quelque propriété argilleuse, on peut soupçonner que c'est qu'elle n'a pas perdu assez de sa substance visqueuse pour être une craie sèche. L'on observera de plus que cette terre combinée y est assez adhérente pour ne pas s'en séparer, même dans les solutions répétées; ce qui arrive à tout autre sel. En effet, j'ai redissout par trois fois les mêmes crystaux dans l'eau bouillante, & ils ont recrySTALLISÉ en entier sans dépôt terreux & sans eau-mere.

Le sel que j'ai observé me paroît d'autant plus mériter l'attention des Chymistes, qu'il donne une combinaison qu'on n'avoit pas soupçonnée, & que cette combinaison jette quelques jours sur les sels vitrioliques à base terreuse. Les terres métalliques donnent des vitriols, les terres argilleuses donnent l'alun: voilà une terre calcaire due vraisemblablement à une plante marine, qui nous donne un nouveau sel très-caractérisé, & facile à distinguer des aluns, des gypses, des sélénites, des vitriols, des sels d'Ebsom, des sedlitz & autres prétendus sels de Glauber.

Ce nouveau sel n'est pas un alun ; la forme de ses cristaux , sa saveur amere , sa prompte solution dans l'eau , l'entiere dissolubilité de sa base par les acides ; la propriété qu'a sa base de se réduire en chaux vive , sont tous des caracteres qui empêcheront de le confondre avec l'alun , dont les cristaux sont plats , amoncelés , à six angles , qui exige beaucoup d'eau pour se dissoudre , dont la saveur est austere & seche , dont la base ne se redissout jamais en entier , & ne se réduit pas en chaux vive.

Ce n'est pas non plus du gypse qui est en cristaux ou lames cunéiformes , qui crépite au feu en s'éfeuillant , qui ne se dissout pas dans l'eau , & dont la décomposition est des plus difficiles.

J'en puis dire autant des sélénites presque indissolubles dans l'eau , d'une saveur fade , & cristallisées en aiguilles fines.

Le fiel de verre n'y ressemble non plus en rien , M. Pott , dans l'examen qu'il a fait de ce fiel , n'en a obtenu que du tartre vitriolé. *Voyez le quatrième volume de ses Dissertations.*

J'ai montré plus haut que ce ne pouvoit pas être une espece de sel de Glauber. Instruit cependant qu'en Angleterre on préparoit un sel de Glauber , en mêlant avec de l'alun les eaux-meres de certaines salines , & que le sel qui en résultoit étoit

étoit celui qu'on m'avoit donné à examiner il y a quatre ans; j'ai voulu m'assurer si la singularité de mon sel nouveau ne dépendroit pas d'un peu de terre d'alun.

J'ai trituré dans un mortier de verre depuis une partie jusqu'à six d'alun, contre huit de sel de Glauber du commerce; la dégustation, la cristallisation, toutes les épreuves accoutumées n'ont pu montrer rien de commun entre ces melanges & notre sel.

A l'alun en nature j'ai substitué, dans les mêmes proportions, l'alun calciné, avec aussi peu de ressemblance.

Enfin la terre elle-même de l'alun trituré pareillement n'a rien donné qui approchât de mon sel vitriolique.

Bien persuadé par l'odeur de la masse saline d'où il résulte, qu'elle étoit due à la combinaison d'une ou de plusieurs plantes marines ou maritimes brûlées, j'ai tenté quelques essais sur les éponges, dont l'odeur singulièrement tenace me paroissoit dominer dans le bocal qu'on m'avoit confié.

En conséquence, j'ai brûlé dans un petit fourneau deux livres d'éponges neuves, qui m'ont fourni à-peu-près trois onces de cendres d'un gris brunâtre, & reconnoissables par cette même

odeur que la combustion n'avoit pu entièrement dissiper , & qui s'est conservé plus de trois jours après l'opération dans le laboratoire où je les avois brûlées. Sur une portion de ces cendres j'ai versé de l'eau bouillante pour en faire la lessive , qui , filtrée & évaporée , m'a donné un peu de sel marin & très-peu d'alkali , mais rien qui ressemblât à ma masse saline. Sur une autre portion j'ai versé de l'acide vitriolique ; l'effervescence a été considérable ; j'ai eu un peu de sel de Glauber , & voilà tout. Les mêmes expériences répétées sur de la soude de varec , que j'avois par hasard sous ma main , & que je tenois des environs de Cherbourg , m'a donné beaucoup de sel marin , très-peu d'alkali marin , & point du tout de sel de Glauber , ni de sel semblable au mien.

Comme j'étois occupé à rédiger mon travail ; M. Savet , Apothicaire de Boulogne-sur-mer , m'étant venu voir , a reconnu la masse saline pour être le résultat de la combustion d'une espece de varec qu'on ne ramasse qu'en un certain tems de l'année , aux environs de la ville , dans les villages , depuis le *Hequilion* jusqu'au *Chatillon* , en passant par le *Portet* & *Autreau* , terrain dans lequel se trouvent des eaux vitrioliques , des mines de charbon de terre ,

& remarquable par des stalactites brillantes & blanches. Les habitans de ces villages retirent de leurs cendres de varec un sel que le même M. Savet a pareillement reconnu pour être semblable au mien. Il m'a promis de m'envoyer , lorsqu'il feroit de retour en cette ville , la plante , la soude qu'on en obtient , la masse saline dont lui-même extrait un sel de Glauber , enfin tout ce qui pourra m'éclairer davantage sur cette matiere ; & je m'imposois avec empressement la loi de rendre bon compte de ce que ces nouveaux matériaux me montreroient de neuf & d'analogue à l'objet qui m'occupe ; mais depuis quatre ans M. Savet a oublié de tenir sa parole. Ce sel est toujours remarquable , indépendamment de son origine , & j'ose espérer que l'exposé que je viens de faire des singularités qui le caractérisent , sera favorablement accueilli des Chymistes.



O N Z I E M E
DISSERTATION.

Sur une dissolution de fer dans l'acide marin, à dessein de vérifier si ce dernier peut se convertir chymiquement en acide nitreux.

J E me propose, dans ce Mémoire, de vérifier un fait avancé par un ancien Chymiste, & intéressant pour tous ceux qui cultivent cette Science.

Depuis que Becker a dit que l'acide universel combiné avec les trois principes formoit les trois acides minéraux, on a cherché à vérifier cette doctrine; & sans parler d'époques bien reculées, l'Académie se souvient encore avec plaisir des recherches de M. de la Sône, sur le tartre & son alkali, à dessein d'appercevoir l'identité de cet acide végétal avec l'acide universel.

On trouve dans la Chymie de Juncker, Ouvrage qu'on peut regarder comme le répertoire

de toutes les découvertes faites par les Allemands : on trouve , dis-je , dans le second volume de l'édition françoise que j'en ai donnée , page 75 , une expérience de dissolution du fer dans l'esprit-de-sel , & on lit vers la fin ces mots : *ce qu'il y a de remarquable , c'est que dans cette dernière dissolution une partie de l'esprit-de-sel se convertit en acide nitreux ; il en a l'odeur ; il ronge le liège à la maniere de l'eau-forte , &c.*

Au tome cinquieme de la même édition , page 206 , on retrouve une description encore plus détaillée des moyens nécessaires pour convertir en acide nitreux une portion de l'esprit-de-sel employé à dissoudre l'acier le plus pur. Je me dispense de rapporter le texte lui-même ; j'avertis seulement que c'est ce dernier procédé que j'ai suivi exactement. Il est sans doute étonnant qu'un fait aussi précis , aussi circonstancié , n'ait été vérifié par personne. Il s'agit cependant d'une des plus belles attributions de la Chymie , de la conversion d'un acide en un autre ; j'ai cru qu'on me sçauroit gré de suivre cette expérience dans tous ses détails. Quelqu'en soit le résultat , les Chymistes ne peuvent qu'y gagner ; si l'acide marin est réellement converti en acide nitreux , ils seront confirmés dans leur opinion ; le con-

traire doit-il arriver ? ils seront détrompés, & ce n'est pas perdre que perdre un préjugé.

Ayant commencé par essayer de dissoudre de l'acier dans un esprit-de-sel médiocrement concentré, il arriva, comme avec l'esprit de nitre, que le fer fut corrodé, réduit en chaux; il s'échappa beaucoup de vapeurs qui étoient rouges comme celles de l'acide nitreux; mais elles étoient suffoquantes & marines; & d'ailleurs, cette observation n'est pas assez précise; le procédé recommande sur-tout d'employer tous ses soins à ne laisser échapper aucune vapeur.

J'ai choisi de l'acide marin dont une once absorbe deux gros & un scrupule d'alkali fixe; je l'avois au préalable, & selon le desir de l'Auteur, rectifié sur du sel marin décrépité pour le dépouiller de tout soupçon d'acide étranger, & sur-tout vitriolique. J'en mis deux livres dans un matras à long col, & d'une vaste capacité. Je jetai dans cet acide de la limaille d'aiguilles, & j'avois attention de n'en mettre qu'un demi-gros à la fois. Je remarquai que s'il arrivoit à une portion de cette limaille de rester à la surface du liquide, elle n'étoit que corrodée & point dissoute; j'ajoutai donc la précaution d'agiter le matras à chaque fois; mais malgré mes soins,

les vapeurs étoient assez abondantes pour dépasser le col du matras; étant d'ailleurs dans l'incertitude qu'il n'y ait plus de limaille corrodée que dissoute, je supprimai cette limaille dans une seconde dissolution, & je lui substituai des aiguilles cassées.

A cette fois la dissolution se fit paisiblement; les vapeurs ne s'étendoient que dans la capacité du matras; il me fallut près de huit jours pour achever de saturer mes deux livres d'acide marin, & j'avois employé près de dix onces d'aiguilles.

Il se forma un dépôt abondant qui disparoissoit avec la chaleur, & changeoit singulièrement la couleur de la dissolution; lorsque le dépôt brun étoit précipité, la liqueur étoit rouge; se redissolvoit-il à l'aide d'une chaleur douce, la liqueur redevenoit verte. Je n'ai jamais eu de poudre noire, comme l'annonce l'Auteur; j'ai cependant décanté ma dissolution, & ai versé sur le dépôt brun, & non noir, très-léger, & qui pouvoit peser au plus une once, deux onces de nouvel acide marin, qui s'en chargea très-promp-
tement & sans effervescence, & prit avec lui une couleur rouge foncée.

C'est, s'il en faut croire l'Auteur de l'expérience que je répète, dans cette seconde dissolu-

tion que se trouve l'acide nitreux. J'ai donc placé le tout dans une petite cornue, & distillé au bain de sable : aucun produit ; & j'avois grand soin de les fractionner souvent ; aucun d'eux ne parut avec des vapeurs rouges, aucun ne donna d'acide nitreux ; la totalité étoit de l'esprit-de-sel.

L'expérience répétée à diverses reprises, & avec toutes sortes de précautions, ne m'a jamais produit un atôme d'acide nitreux.

Pour ne pas perdre le fruit de mes travaux, & vérifier s'il n'y auroit pas de nouvelle formation dans quelqu'autre circonstance de la dissolution de l'acier dans l'acide marin, je fis une nouvelle dissolution dans deux livres d'esprit-de-sel ; je fis digérer le tout pendant quinze jours ; & au bout de ce tems, je procédai à la distillation ; il sortit d'abord plus de six onces de flegme presque insipide ; il portoit avec lui une légère odeur safranée ; il fit à peine effervescence avec l'alkali fixe. Je fis évaporer ce flegme ainsi saturé ; il me donna des crystaux cubiques : j'en versai sans être saturé sur une dissolution d'argent, sur une de mercure, qui furent précipitées en blanc. C'étoit donc un esprit-de-sel.

Ce qui distilla ensuite étoit plus concentré, répandoit des vapeurs blanches qui s'échappoient

de toutes parts , & qui rongeoient tous les luts ; c'étoit encore un acide marin plus sensible , tant à cause de sa couleur & de son odeur safrannées , que parce qu'il produisit la lune cornée & le précipité blanc bien plus abondamment.

Comme la distillation fut poussée jusqu'à siccité apparente , je trouvai dans la cornue une masse pulvérulente , grise , austere & pesante ; son poids étoit à-peu-près de douze à treize onces. Au bout de huit à dix jours , cette masse attira l'humidité , & j'eus une liqueur d'un brun foncé , que j'examinai , & dont voici les résultats.

Une goutte de cette liqueur versée sur six onces d'eau distillée , suffit pour donner à celle-ci une belle couleur dorée ; l'alkali fixe en précipite une terre martiale ; l'alkali phlogistiqué y fait paroître un précipité verdâtre que le plus léger acide fait passer à l'état de bleu de Prusse.

La noix de Galles donne naissance à une couleur pourpre très-foncée , qui n'est jamais noire ; & cette couleur étendue dans beaucoup d'eau , se convertit en une belle couleur violette.

L'acide vitriolique concentré , versé sur cette liqueur , en exhale des vapeurs d'esprit-de-sel , blanches , suffoquantes & très-abondantes. Tandis

que ces vapeurs s'exhalent , il se fait un précipité blanc que de nouvelle eau acheve de dissoudre , & qui , mis à crySTALLISER , est un vrai vitriol martial.

Tout constate donc encore ici que depuis le premier produit jusqu'au dernier , on ne trouve que de l'acide marin & du fer.

Une autre dissolution d'acier dans l'acide marin ayant été distillée de maniere à n'avoir enlevé que la moitié du fluide , ce qui resta dans la cornue y crySTALLISA en aiguilles verdâtres , très-déliées , & au fond parut une masse du pareil verd , dont les crySTaux , quoique confus , approchent de la forme cubique ; ils sont , on ne peut pas plus , susceptibles de s'altérer à l'air , & de devenir jaunes , comme le fait le vitriol vert.

J'ai mis cette masse dans une cornue de terre , & je l'ai distillée par un feu gradué ; j'ai obtenu de l'acide marin plus ou moins concentré ; mais encore un coup pas un vestige d'acide nitreux. La distillation fut poussée assez fortement , & les vaisseaux étant refroidis , je trouvai dans le col de ma cornue un peu de fer en limaille très-fine , qui , ratissée , donne un safran pourpre , & est très-peu attirable à l'aimant ; l'intérieur de la cornue étoit tapissée de grains d'une saveur

austere, & le fond étoit occupé par une masse lisse & brune, du poids d'environ trois onces : je voulus briser cette masse, elle fléchit sous les coups, & en se brisant, elle offrit un des plus jolis groupes qui se puisse. On connoît la manière dont le talc des environs d'Alençon est groupé; on connoît aussi la couleur légèrement enfumée de certains talcs, ou encore mieux, de la plupart des blendes : c'est précisément le même arrangement, la même couleur, & sur-tout la même ténuité dans les plaques qui la composent. J'ai fait en sorte de la conserver pour en donner la vue à l'Académie. On put y voir que les endroits frappés par l'atmosphère étoient déjà ternes & falis. Cette masse ne me parut cependant pas nouvelle, & j'ai conservé un pareil résultat obtenu de la distillation du beurre d'antimoine, fait avec le régule & le sublimé corrosif.

Il étoit juste de chercher à reconnoître ce qui constitue cette masse; elle est de difficile solution dans l'eau, & y dépose promptement une poudre noire. La solution versée sur l'argent & le mercure dissoute dans l'eau forte, y fit naître un coagulum blanc très-épais; la noix de galle y développe cette couleur pourpre dont j'ai parlé plus haut; l'alkali phlogistique en fait du bleu de Prusse. C'est donc encore une masse uniquement

composée de fer & d'acide marin , une portion s'échappe du fer , une autre le volatilise avec lui , & une troisieme se fixe avec ce métal. Cette observation mérite cependant une réserve : quel que soit le produit acide , qu'il soit phlegmatique ; qu'il soit concentré , il est bien de nature marine ; mais il tient en outre une portion de fer que l'alkali phlogistique précipite en bleu de Prusse , avec cette vérité , que dans l'acide le plus concentré le bleu paroît sur-le-champ ; tandis que dans le même acide moins concentré ou phlegmatique , il a besoin d'être aidé par un peu d'acide surabondant pour paroître bleu ; son premier état étant verdâtre.

Le phénomène de la couleur pourpre , & non pas noire , que prend constamment , avec la noix de galle , le fer , dans les expériences que je viens de décrire , me donna l'idée d'essayer si la différence des acides influoit sur cette couleur. Je pris donc une vingtaine de gouttes d'eau-mere de vitriol vert : vingt gouttes de la liqueur que j'ai obtenu , en laissant à l'air le magma restant de la distillation de ma dissolution ferrugineuse dans l'acide marin , & vingt gouttes de dissolution saturée de fer dans l'acide nitreux : je versai chacune dans quatre onces d'eau distillée , & j'ajoutai dans chaque verre trente gouttes d'une forte décoction de noix de galle. La couleur du

Vitriol vert étoit obscure & presque noire; celle du fer dans l'acide marin, d'un beau pourpre, & celle du fer dans l'acide nitreux, un peu rougeâtre: au bout de dix jours, cette dernière étoit disparue.

Pour pousser plus avant ce soupçon de l'influence des acides sur les couleurs dans les expériences de cette espèce, j'ai mis dans trois verres trois doses de deux gros chaque de syrop violat, délayé dans deux onces d'eau distillée. Je préparai trois esprits, de vitriol, de sel & de nitre; de sorte qu'ils absorboient une égale quantité d'alkali fixe; j'en versai quarante gouttes de chaque dans mes trois verres: l'acide vitriolique donna un rouge foncé; l'acide marin un rouge vif, mais brillant; & l'acide nitreux un rouge clair, qui se dissipa au bout de quinze jours.

Tandis que je m'occupois de ce que je viens d'exposer dans la totalité de ce Mémoire, un Amateur m'écrivit pour me consulter sur le même objet; & ayant vu les résultats qu'il me confioit, il n'apperçut, ainsi que moi, aucun vestige d'acide nitreux dans la dissolution du fer par l'esprit-de-sel.

M. Parmentier, Apothicaire Major des Invalides, a répété en son particulier & à ma prière l'expérience en question, & par-tout il a trouvé

des vapeurs blanches , par-tout de l'acide marin , phlegmatique , concentré ou fixé , uni à du fer ; il y a par conséquent peu de faits chymiques plus exactement vérifié que celui que je me suis proposé d'examiner.

Pour ne rien laisser à desirer , j'ai saturé avec de l'alkali du tartre chacun de mes produits acides , je les ai fait évaporer , puis crySTALLISER. Sans entrer dans le détail des variations accidentelles , des précipités verdâtres , ochreux ou bleus , je n'ai pu remarquer aucun crystal nitreux ; & mes sels , loin de fuier sur les charbons , y ont toujours décrépit.

Le commun des anciens Chymistes pense que l'acide marin est par-dessus tous capable d'exhalter , d'améliorer les métaux. Quoique la dissolution de l'acier par l'acide marin colore les doigts comme le fait la dissolution de l'or , cependant je n'ai pas encore assez examiné le degré de vraisemblance qu'a cette opinion de nos anciens Ecrivains pour en rien dire ici ; il me suffit de m'être convaincu que malgré sa précision & ses circonstances , le fait consigné dans Juncker , touchant la convertibilité en acide nitreux , d'une portion d'esprit-de-sel , qui a servi à dissoudre l'acier , est avancé sans fondement ; que constamment on ne retrouve que l'acide

marin & de l'acier employés , & que le problème de ce changement de nature acide , s'il n'est entièrement impossible , l'est du moins pour le Chymiste dans le cas & par le moyen dont il s'agit. Qu'est-ce donc que ce dépôt brun ? Dans l'idée de Becker ce devrait être la matiere phlogistiquee du fer ou de l'acier , séparée par une premiere dissolution. Il est bon de sçavoir que ce dépôt est en partie soluble par l'eau , ce qui annonce son état salin ; que la portion qui n'est pas résoute par l'eau est un vrai fer très-divisé , attirable à l'aimant , qui se rouille à l'air , & que tout acide dissout. Je ne fus plus surpris , après cette recherche , que mon acide marin ne fût pas devenu nitreux. Mais j'ai des preuves de même valeur , que bien d'autres faits examinés avec la même impartialité , subiront le sort de celui-ci.



DOUZIEME DISSERTATION.

Sur les huiles exprimées.

RIEN n'est plus commun, ni plus connu que l'extraction des huiles exprimées : leur emploi dans les différens Arts est de même si fort connu, qu'on pourroit croire au premier coup d'œil, que sur cette matiere si commune, il n'y a plus rien à dire ou à apprendre.

Presque tous les Chymistes ont décrit d'une maniere générale comme il falloit exprimer les huiles, sans même rendre raison des différentes manipulations dont ils recommandent la nécessité. Si l'on en excepte les travaux faits sur ces huiles à l'occasion du remede de Mademoiselle Stéphans; quelques observations de M. Geofroy le jeune sur la matiere que déposent les huiles exprimées; le travail de M. Macquer fait à dessein de rendre ces huiles solubles dans l'esprit-de-vin; enfin ce qu'en a dit M. de Réaumur en traitant

traitant de la meilleure maniere de conserver les pieces d'histoire naturelle : à l'exception, dis-je, de cette petite quantité de travaux, on trouvera que la Chymie-Physique qui se propose de reconnoître la nature & les propriétés des corps n'a rien fait à cet égard sur les huiles par expression.

Je vais rendre compte dans ce Mémoire de plusieurs expériences faites sur les huiles exprimées, dont les résultats concoureront peut-être à remplir un des premiers devoirs du Physicien, en éclairant les manipulations de quelques Artistes, & leur donnant occasion de perfectionner leur Art.

M. Geofroy a déjà remarqué que l'on trouvoit dans les lampes, au bout d'un certain tems, un dépôt muqueux, sur la nature duquel il se borne à dire que c'est ce dépôt qui caractérise les huiles exprimées. J'ai examiné de nouveau ce dépôt, dont je me suis procuré plusieurs variétés; d'abord l'huile de lin du commerce en vieillissant donne au bout de dix-huit mois, à peu-près un grand quart de son poids du dépôt en question; l'huile de noix en donne pareillement, mais une quantité moindre; l'huile d'olives n'en fournit que par la combustion lente dans les lampes. Ces différens dépôts ont des caracteres communs; ils

sont plus lourds que l'huile , paroissent moins colorées qu'elle , & filent comme feroit la thérébentine.

Avant de passer à leur examen, j'ai voulu voir si la maniere de préparer ces huiles apportoit quelque variété dans le produit muqueux , soit pour la quantité, soit pour la qualité : je desirois aussi m'assurer s'il n'étoit pas le résultat du défaut de siccité dans les semences propres à fournir de l'huile. Pour cet effet , j'ai pris des noix de l'année bien formées , & dont l'enveloppe ou pellicule commençoit à être adhérente à la portion amandée : les ayant pilées à la maniere ordinaire , & les ayant mises à la presse , bien loin de me fournir un atôme d'huile, le parenchime entier sortoit en filets vermiculés par les mailles de la toile. J'ai traité de la même maniere des noisettes & des amandes , & j'ai remarqué le même effet ; les noisettes entr'autres avoient contracté une certaine tenacité qui faisoit crêver à coup sûr les toiles à chaque fois que je pressois.

Parmi les moyens indiqués pour obtenir de certaines semences , l'huile concrete qu'elles contiennent , celui de les exposer à la vapeur de l'eau bouillante est en même-tems le plus commode & le plus efficace. Ayant extrait de cette maniere , & non suivant les formules adoptées d'autres

Auteurs de Traités de Pharmacie, une certaine quantité de beurre de cacao ; je voulus voir si cette substance ne me donneroit pas , comme tant d'autres , une seconde huile ; l'ayant de nouveau exposée à la vapeur de l'eau bouillante , lorsque je la mis en presse , il ne sortit plus un atôme d'huile ; mais en sa place c'étoit , comme pour les noix fraîches , le parenchime qui filoit à travers les mailles. J'ai remarqué la même chose sur les muscades , sur l'anis , enfin sur presque toutes les substances qui , pour donner de l'huile , ont besoin de la vapeur de l'eau bouillante ; d'où il suit que dans le premier cas la vapeur aqueuse n'agit que comme intermede chaud qui liquéfie l'huile naturellement solide , & que dans le second elle se combine réellement avec le parenchime , & lui rend en partie l'état muqueux qu'il avoit avant sa parfaite exsiccation. Ceci est de plus en plus prouvé par les substances émulsives que l'on repileroit avec de l'eau , ou qu'on exposeroit à la vapeur de l'eau bouillante pour en obtenir pareillement une seconde huile ; elles reprennent l'état visqueux , & crevent les toiles plutôt que d'en donner un atôme.

Ce n'est cependant pas que toutes ces substances ne puissent réellement donner une seconde huile (c'est le nom qu'on a coutume de donner à

l'huile qu'on obtient des mêmes substances, en les remettant une seconde fois à la presse). Pour l'obtenir de toutes les substances dont je viens de parler, il suffit, après les avoir pilé, de les chauffer à sec dans une marmite de fer, & à un feu doux; ce qui prouve bien que l'humidité, tant naturelle qu'artificielle, en donnant trop de volume au muqueux, met un obstacle à l'extraction des huiles exprimées, toutes les fois sur-tout que ces huiles ne se trouvent pas dans la semence en quantité notable.

Comme c'est à l'époque de cette seconde préparation que se font les falsifications de certaines huiles exprimées, je dirai en passant que cela consiste à piler la même pâte en l'arrosant avec de l'huile d'œillets ou d'olives, dont le prix est toujours moindre que celui des huiles qu'on veut allonger; c'est le terme. Par l'action du pilon, les huiles ajoutées contractent facilement l'odeur & la saveur du corps avec lequel on les pile. Le moyen bien simple pour reconnoître ces additions consiste à frotter dans la main l'huile soupçonnée; la chaleur qui résulte de cette friction suffit pour dissiper l'odeur de la plante, & laisse en arriere celle qui appartient à l'huile ajoutée.

J'ai mis à profit la connoissance que j'avois de cette manipulation secrète, pour obtenir plus

facilement l'huile d'anis par expression. L'anis est une semence dont l'écorce très-seche, quoique chargée d'huile essentielle, est très-volumineuse par rapport à l'exiguité de son amande. Or, tout le monde sçait que cette dernière seule peut fournir de l'huile exprimée. Je m'étois apperçu plusieurs fois qu'en exposant, suivant l'usage, de l'anis réduit en poudre à la vapeur de l'eau bouillante, cette eau, loin de faciliter l'expression, y avoit mis l'obstacle dont j'ai parlé plus haut, en se combinant avec la partie corticale qu'elle rendoit visqueuse.

Je me hasardai une fois de faire piller mon anis en poudre, en l'arrosant avec une once au plus par livre d'huile d'amandes douces. Après quoi j'exposai le tout à l'eau bouillante; & l'ayant mise en presse, j'obtins plus de quatre onces d'huile d'anis, dont le quart, par le fait, étoit de l'huile étrangere. Mais dans la suite je me suis servi de cette huile d'anis exprimée, pour arroser l'anis dont je voulois obtenir l'huile. Par ce moyen, l'écorce est amolie par un fluide analogue à celui qu'on doit exprimer, & l'on a toujours plus du double d'huile exprimée d'anis, que n'en fournit la méthode ordinaire. Je fis cet essai, pour la première fois, dans le laboratoire du jardin des Apothicaires, où j'ai dé-

montré publiquement la Chymie pendant six ans.

On pourroit croire, au premier instant, que toute l'huile d'anis s'est détachée, & que par conséquent il n'y a plus d'huile essentielle; car on sçait que cette semence est du nombre de celles qui contiennent les deux huiles exprimée & essentielle.

J'ai mis dans un alembic, avec suffisante quantité d'eau, le marc de trois livres d'anis, dont j'avois exprimé l'huile. Je distillai, suivant le procédé d'usage, & j'obtins presque autant d'huile essentielle que m'en auroient fourni trois livres d'anis entier. Cette expérience, jointe à celles qu'on trouvera détaillées dans mon *Art du Distillateur d'eaux-fortes*, lorsque j'y traite de la fabrication de l'huile essentielle d'anis par nos Distillateurs; Art dont le manuscrit complet & corrigé, & vu par Messieurs les Commissaires, n'attendoit plus que leur rapport pour être livré à l'impression, lorsque je lus ce Mémoire à l'Académie; cette expérience, dis-je, prouve, ou qu'il faut très-peu d'huile essentielle pour aromatiser beaucoup d'huile exprimée, ou que l'huile essentielle est le véhicule, & non le principe de l'odeur, comme l'ont pensé beaucoup d'excellens Chymistes. J'ai répété ce travail sur

le marc de l'huile de muscade, & il m'a donné une quantité d'huile essentielle, proportionnée à celle que fournit la muscade entière.

On ne sera peut-être pas fâché de trouver ici l'inverse de l'expérience précédente : j'ai soumis à la presse, après les avoir fait sécher, quatre livres de gérosle, dont on avoit enlevé par des cohobations réitérées toute l'huile essentielle, & j'en obtins, à mon grand étonnement, à-peu-près une once d'huile exprimée.

Mais il est tems de revenir au dépôt muqueux des huiles exprimées. M'étant donc assuré par des premiers essais, que bien loin de concourir à sa présence dans l'huile, l'humidité, soit naturelle, soit artificielle, y mettoit obstacle, puisqu'elle en mettoit à l'expression de l'huile elle-même ; j'ai désiré voir si la chaleur contribuoit ou à le développer, ou à lui donner l'état visqueux sous lequel il se démontre quand il est déposé ; j'ai pour cet effet fait préparer dans un moulin à huile, de l'huile de lin sans feu, pour la comparer à l'huile de lin ordinaire, ou tirée par l'intermede de la chaleur. J'ai d'autre part exprimé moi-même de l'huile de noix sans le concours d'aucune chaleur, à dessein de la comparer pareillement avec l'huile du commerce. Ces deux especes d'huiles sont, après l'huile d'olives, celles

où j'ai remarqué la substance muqueuse que j'examine, & dans lesquelles elle m'a paru plus essentielle à observer.

Comme l'expression de l'huile de lin sans feu n'est pas chose commune, je vais exposer mes essais infructueux, & les moyens que j'ai cru devoir indiquer au Fabriquant auxquels je me suis adressé.

Je présumois d'abord que la matiere visqueuse & luisante qui revêt extérieurement l'écorce de la semence de lin, & la rend si facile à glisser, & qui devient si aisément avec l'eau un mucilage épais, mettoit obstacle à l'expression de l'huile. En conséquence, je fis tremper de la graine de lin dans l'eau chaude; & par des lotions répétées & abondantes, j'essayai en vain d'en enlever toute cette partie muqueuse. La graine desséchée avec soin, pilée & mise à la presse, donna à peine quelques gouttes d'huile.

J'avois essayé une autre fois de la traiter comme l'on fait les amandes, sans autre succès que mes toiles légèrement imbues d'huile; c'est ce qui me détermina à engager un Fabriquant d'huile des environs d'Amiens, sur l'exactitude duquel je pouvois compter, à m'en procurer; je lui recommandai d'abord de battre de la graine de lin dans les piles de son

moulin, pour enlever, par cette première opération, l'odeur que contractent ces piles en servant à battre toutes sortes de graines, colsa, rabbette, chenevis, &c. Après les avoir nettoyées, il y passa un septier de graine de lin choisie, qui n'a fourni qu'à-peu-près six livres d'huile de lin; tandis que par leur procédé ordinaire, la même mesure en fournit jusques à seize livres: les huiles de lin & de noix, tirées sans feu, ont déposé très-peu de matière visqueuse, par comparaison à celle que m'ont fourni les deux mêmes huiles obtenues par la chaleur. Mais je dois observer qu'en général, & j'en fournirai la preuve, toutes les huiles tirées sans feu donnent cette matière moins thérébentinée & plus abondante en flegme.

Muni de tous ces différens dépôts muqueux, j'ai procédé à leur examen; j'en ai mis dans des capsules pour se dessécher spontanément: ils ont tous pris la consistance d'une membrane coriacée plus ou moins transparente & colorée, ayant beaucoup de souplesse sans élasticité; ils ne se dissolvent pas dans l'eau, encore moins dans l'esprit-de-vin: les huiles exprimées s'y mêlent avec assez de peine; il faut une chaleur assez forte pour les combiner de nouveau dans l'huile dont ils se sont une fois séparés.

J'ai mis une portion de ces substances muqueuses à évaporer sur un feu doux ; elles sont d'abord devenues plus fluides, se sont colorées à la maniere des extraits, ont répandu des vapeurs aqueuses dont l'odeur extrêmement acide & pénétrante frappoit désagréablement le nez & les yeux. Lorsqu'elles ont eu acquis une consistance un peu solide, il étoit aisé de leur faire prendre quelque forme que l'on voulût, à-peu-près comme à la résine élastique, avec laquelle toutefois elles n'ont aucune ressemblance.

Comme l'évaporation les avoit un peu brunies, j'essayai si dans cet état l'esprit-de-vin en détacheroit quelque chose ; il s'est en effet légèrement coloré, en rendant friable ce qui restoit.

J'en ai jetté quelques gouttes à dessein sur un fer très-chaud, & même sur des charbons ardens ; cette matiere y pétilloit à la maniere des choses aqueuses, sembloit exuder un peu d'huile, & répandoit vers la fin une vapeur blanche qui ne s'allumoit que difficilement.

J'en ai mis deux onces dans une petite cornue de terre ; & les ayant distillées avec précaution, j'ai obtenu près d'une once & demie de flegme légèrement acidule dans le commencement, augmentant singulièrement en acidité sur la fin, au point de faire effervescence avec les alkalis.

fixes; j'eus un gros tout au plus d'huile empyreumatique très-colorée, le charbon extrêmement léger scintilla long-tems avant d'être réduit en cendres, & ces cendres étoient un peu alkalines. Il faut observer que la matiere gonfla un peu vers le milieu de la distillation.

Si l'on compare ce mucilage avec la matiere qui se trouve au fond des barils où on nous apporte l'espece d'huile que les Commerçans appellent *huile de sperma ceti*; on y trouvera, comme moi, une singuliere ressemblance, tant à l'extérieur qu'à l'examen chymique: il faut même beaucoup d'attention pour reconnoître dans le muqueux de l'huile de *sperma ceti*, un peu d'alkali volatil.

Il est constant que toutes les substances végétales qui, dans leur maturité, sont propres à fournir de l'huile exprimée, ont commencé par être un mucilage très-pur, absolument semblable à celui de la gomme arabique. Le commencement de ce Mémoire a montré que ce premier mucilage, qu'il fût naturel ou produit après coup à ce dessein, n'étoit néanmoins pas propre à faciliter l'expression des huiles, ou même à les accompagner.

La matiere muqueuse que j'examine paroît

donc tenir le milieu entre l'état huileux proprement dit, & ce premier état mucilagineux des semences à huile.

Dans la progression végétative, on pourroit le regarder comme le passage d'une maniere d'être à une autre de la part des parties qui constituent primitivement ces semences.

M. Maquer ayant dit que plus les huiles avoient leur acide développé, plus elles devenoient dissolubles dans l'esprit-de-vin, j'ai voulu voir si les huiles séparées du dépôt muqueux qui m'occupe, avoient subi quelque altération analogue; elles sont de toute indissolubilité dans ce menstrue; mais j'ai cru remarquer qu'une simple distillation suffisoit pour les y rendre dissolubles; tandis que ceux qui ne sont pas dépouillées de leur muqueux ont besoin de plusieurs rectifications pour acquérir cette solubilité dans l'esprit-de-vin. Il est essentiel cependant d'observer que ce dépôt muqueux fournit un flegme évidemment acide, & que l'huile qui en est dépouillée, soumise à la distillation, ne donne presque pas de flegme acide; au lieu que la même qui n'a pas encore déposé son muqueux, fournit à la premiere distillation une quantité singuliere de ce flegme acide: c'est que, quoique moins abon-

dant en apparence, cet acide étant plus développé, se combine plus promptement avec l'huile déposée.

Mais le dépôt muqueux dont je parle n'appartient seulement pas aux huiles exprimées; je l'ai retrouvé dans l'huile de thérébentine du commerce, & plus abondant dans de l'huile de thérébentine que j'avois obtenu en distillant exprès de la thérébentine commune avec de l'eau; elle s'y dépose, & rend l'eau louche & visqueuse; je l'ai retrouvé dans des baumes fluides, entre autres dans les baumes de Canada & de Copahu, en les analysant.

Lorsque l'on veut décomposer la colophone elle-même, l'espece de magma onctueux que l'on appelle son huile épaisse, a toutes les propriétés de notre substance muqueuse; ce nouveau dépôt des baumes naturels est également indissoluble dans l'esprit-de-vin; il se colore en desséchant; il conserve de la souplesse étant sec, & à l'analyse il fournit beaucoup plus de phlegme acide que d'autre produit. On y remarque seulement une huile légère qui précède l'huile empyreumatique.

Ce nouveau point de ressemblance entre les huiles exprimées des végétaux, les huiles fondues des animaux & les baumes naturels, est

d'autant plus remarquable , qu'il a , je crois , échappé à tous les Physiciens , & qu'il peut concourir à éclaircir singulièrement les procédés des différens Artistes qui les emploient.

Tandis que j'examinois la dissolubilité des huiles exprimées dans l'esprit-de-vin , j'ai vérifié une expérience de M. Geofroy , qui annonce que lorsqu'on décompose un savon ordinaire par un acide délayé , l'huile qui surnage , quoiqu'exprimée dans son origine , se trouve dissoluble dans l'esprit-de-vin. Sur deux gros d'une pareille huile retirée d'un savon médicinal que j'avois moi-même préparé , j'ai versé deux onces d'esprit-de-vin très-rectifié : au bout de deux heures , quoique j'eusse agité & même chauffé la bouteille , il surnageoit un gros & demi de cette huile ; l'esprit-de-vin ressembloit à une dissolution de savon ; & lorsque j'en versai quelques gouttes dans de l'eau , loin de paroître laiteuse à la manière du lait virginal , elle prit la couleur d'opale que lui donne toute dissolution spiritueuse ; en sorte qu'il sembleroit que l'huile , dans l'expérience de M. Geofroy , ne seroit dissoluble dans l'esprit-de-vin qu'autant qu'elle conserveroit un état savonneux. En effet , ayant versé de cette huile sur de l'eau distillée , & les ayant battu ensemble , l'eau prit & conserva la couleur d'une

eau de savon , & il fallut du tems pour qu'elle vint furnager un peu d'huile.

La découverte , ou plutôt l'examen réfléchi de la substance muqueuse des huiles exprimées m'a fait porter mes vues sur l'utilité dont elle pouvoit être dans la pratique de certains Arts. J'ai déjà dit dans un des treize Mémoires que l'Académie a jugé digne d'être adoptés par elle , que la saponification ou la combinaison des huiles exprimées avec la lessive des Savonniers , étoit due à la présence d'une substance muqueuse dans ces huiles , puisque j'ai démontré que les corps les moins saponifiables le devenoient dès l'instant où l'on parvenoit à les rendre muqueux. D'après ce principe , j'ai essayé à faire du savon avec une portion des huiles , desquelles les mucilages dont je m'occupe dans ce Mémoire s'étoient précipités , je n'en vins que difficilement à bout ; les melanges se séparoient promptement , & le savon eut beaucoup de peine à prendre du corps : il en fut tout autrement lorsque je combinai ma substance muqueuse elle-même avec la lessive des Savonniers ; non-seulement j'eus un savon parfait , prompt & solide , mais cette première combinaison me permit de leur associer avec le même succès toute espece d'huile , sans en excepter les plus volatiles. Voilà un moyen de plus pour les

Pharmaciens de faire le savon de Starkey : Faut-il s'étonner maintenant si les Savonniers préfèrent les feces d'huiles, & en mettent toujours une dose dans leur cuite ?

Les Peintres sont dans l'usage de donner aux huiles exprimées cette propriété, qu'ils appellent *seccatives* ou *sicatives*, car ils varient sur le mot, en les faisant bouillir quelques instans avec une très-petite quantité d'une préparation de plomb, telle que la céruse, le lytarge ou minium.

Les bons Artistes rejettent la craie & toutes autres substances que les trois que je viens d'énoncer. La premiere idée qui se présente est que par cette manipulation l'on facilite l'évaporation plus prompte de l'huile, d'où résulte que les ouvrages dont cette huile est l'excipient ou le véhicule, se sechent plus promptement. Je pense au contraire, que les Peintres travaillent sans s'en douter à combiner plus exactement dans l'huile la substance muqueuse dont je traite, à l'y parfondre, pour me servir d'un terme de leur Art, & faire du tout une espece de vernis qui ait une consistance uniforme que n'ont pas naturellement les huiles exprimées.

En effet, j'ai mis à sécher sur une même planche quatre couches d'huile à côté les unes des autres,

autres ; l'une étoit de l'huile de lin du commerce ; l'autre de la matiere muqueuse séparée de pareille huile ; la troisieme de l'huile débarrassée de son muqueux ; & la derniere couche , d'huile de lin rendue seccative. La seconde & la quatrieme couches se sont séchées promptement , & ont laissé un enduit luisant ; les deux autres ont demeuré grasses & mattes.

J'ai mis sur deux plateaux de fayance de l'huile de lin du commerce , & de l'huile de lin séparée de son muqueux ; la premiere s'est séparée en parties bien distinctes ; la partie supérieure étoit très-fluide , & la partie inférieure tenace & comme thérébentinée ; c'étoit notre dépôt muqueux ; l'autre huile est demeurée en son état ; il n'y avoit en effet rien à séparer , & toutes deux ne se sont jamais évaporées complètement.

J'observerai à cette occasion que le procédé indiqué par M. de Réaumur dans son Mémoire sur la maniere de boucher les vases qui renferment des pieces d'Histoire Naturelle , pour obtenir de l'huile propre à en faire un mastic , est apprécié dans l'expérience qui précède , & que sur-tout la précaution d'évaporer l'huile dans une cuvette de plomb est au moins superflue : ce n'est pas sous sa forme métallique ni à froid que le plomb est dissout par les huiles.

Ce qui acheve de prouver que l'opération des Peintres ne sert qu'à parfondre dans l'huile la matiere muqueuse qui s'en déposeroit sans leur manipulation, c'est que l'huile souffre un très-léger déchet; c'est que presque tout le plomb se dépose, & que ce dépôt leur sert à broyer des couleurs; & que malgré ce dépôt, l'huile sécative, quelque claire qu'elle soit, conserve toujours une portion de plomb. Je conviens que la partie de l'huile qui peut n'entrer pas dans cette combinaison nouvelle s'évaporerait plus promptement que le feroit l'huile non sécative. Mais les observations précédentes suffisent pour prouver qu'elle ne contribue point au luisant que toute huile sécative porte avec elle dans la peinture, & qu'elle laisseroit en arriere une tache que les Peintres expriment par le mot *plaquer*.

Les huiles de lin & de noix étant les seules que les Peintres font dans l'usage de rendre sécatives, j'ai dû voir si cet usage étoit fondé sur le préjugé ou sur l'expérience. Lorsqu'en suivant leur procédé j'ai voulu d'abord comparer entr'elles ces huiles tirées sans feu, & extraites par la chaleur, celles tirées sans feu n'ont pu prendre la qualité sécative qu'en absorbant l'une six onces, & l'autre cinq onces de minium, ce qui fait plus du double

que ce qu'exigent les mêmes huiles prises dans le commerce. D'autre part, le dépôt fut tellement abondant, que la livre me rendit à peine quatre onces d'huile claire au bout de quinze jours. Ces quatre onces donnoient bien un enduit luisant, mais qui avoit quelque chose de gras. Dans l'idée que m'avoient donné les expériences que j'ai rapportées au commencement de ce Mémoire, je conçus que cette différence pouvoit venir, non du plus ou moins de présence du corps muqueux en question que j'observois, mais de sa maniere d'être dans l'huile. J'ai plongé dans un seau de glace quatre phioles pleines, l'une d'huile de lin sans feu, l'autre d'huile de lin du commerce; la troisieme de l'huile de noix tirée sans feu; & la quatrieme, de la même huile appelée seconde, ou tirée par le concours de la chaleur. Les huiles de la premiere & troisieme phiole se louchirent au bout d'un quart-d'heure; & après un autre quart-d'heure, elles étoient butireuses, la troisieme plus que la premiere; les deux autres resterent transparentes, & conserverent leur fluidité; ce qui semble montrer que le dépôt muqueux des unes est abondant en humidité; tandis que la chaleur a fait dissiper cette humidité dans les autres. Cette observation appuie ce que j'ai dit sur l'état muqueux

de l'huile d'olives dans la dissertation sur la saponification. Cette huile qui seule est due à un fruit charnu & visqueux, toutes les autres étant exprimées de semences, l'huile d'olives se congelle très-facilement, & devient plutôt emplastique que de prendre jamais la propriété *siccative*, parce que, sinon l'abondance, au moins l'état humide du corps muqueux a tellement besoin de chaux de plomb pour être amené au point de se parfondre exactement à l'huile proprement dite, que celle-ci est entièrement absorbée dans la quantité de combinaison nouvelle qui s'opere.

Ce que je dis est appuyé par l'observation constante des Pharmaciens; pour faire bien leurs emplâtres, il leur faut de bonne huile d'olives, toute autre ne leur réussit pas; & pour peu que celle-ci ne soit pas pure, comme elle ne peut être mêlée qu'avec des huiles exprimées par le feu; alors la proportion ou la maniere d'être du corps muqueux n'étant plus la même, leur emplâtre reste molasse, & n'acquiert la solidité requise qu'en y ajoutant une dose de cire. Celle-ci durcit l'huile surabondante en se fondant avec elle.

J'ai eu la curiosité de mettre en expérience, sous ce dernier point de vue, les huiles de lin,

de noix, d'œillets, de chenevi, de rabette & d'olives; celle-ci prend très-bien la consistance emplâtrique, en la faisant cuire avec moitié de son poids de minium ou de lytarge. Cette proportion & la masse qui en résulte m'a servi de point de comparaison; j'ai mis une livre de chacune des huiles que je viens de nommer avec huit onces de minium, observant d'y procéder comme le fait tout Pharmacien, en préparant l'emplâtre Diapalme. Comme aucune de ces huiles n'a acquis la consistance requise, j'ai pesé ce qu'il m'a fallu de cire blanche pour leur donner cette consistance. On peut juger par le tableau suivant, de la quantité d'huile non combinée, en sçachant qu'il faut à-peu-près partie égale d'huile & de cire pour avoir la consistance d'emplâtre. Voici le tableau.

L'huile de lin sans feu,	1 once	de cire.
L'huile de lin du commerce,	1 once $\frac{1}{2}$.	
L'huile de noix sans feu,	9 gros.	
L'huile de noix du commerce,	14 gros.	
L'huile d'œillets ou pavot,	2 onc. 1 gr.	
L'huile de chenevi,	11 gros.	
L'huile de rabette ou navette,	14 gros $\frac{1}{2}$.	

Avec ces proportions elles eurent toutes une

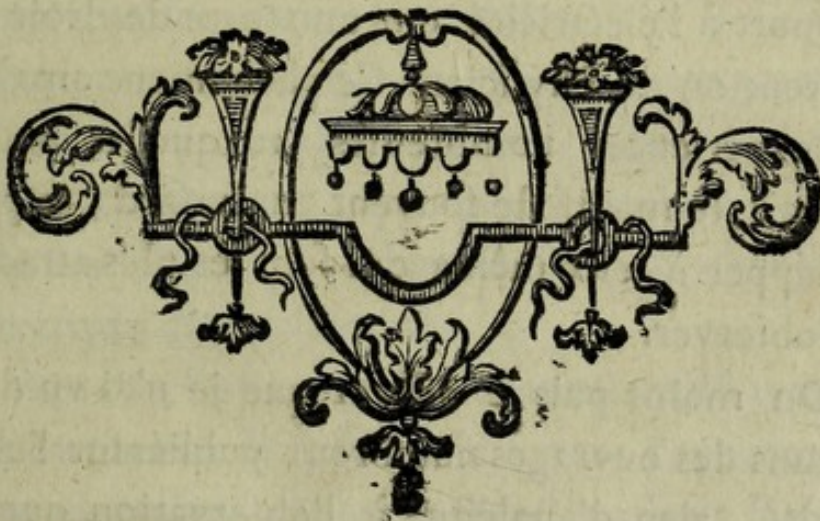
Cc iij.

consistance égale ; ce qui prouve , ainsi que je le cherchois , qu'il ne suffit pas aux huiles exprimées d'avoir le muqueux que j'y ai observé pour être rendues fécatives ; mais qu'il faut que ce muqueux y soit dans une certaine proportion , privé d'une certaine humidité , qui , tant qu'elle existe , met obstacle à la combinaison ultérieure de ce muqueux avec l'huile , d'où résulte son état fécatif.

S'il falloit en ajouter de nouvelles preuves , e prierois de jeter un coup d'œil sur le travail des Savonniers ; ils ne font que des savons mols avec des huiles exprimées au feu ; les feces d'huile d'olives sont pour eux du meilleur usage , quand il s'agit de savons blancs & solides.

En réunissant dans ce Mémoire la quantité singuliere de faits qu'il contient concernant toutes les huiles exprimées , je crois avoir mis dans un nouveau jour , non pas l'existence de la matiere muqueuse , elle étoit apperçue par M. Geoffroy , mais ses propriétés générales , les nuances qui la caractérisent , soit dans les différentes huiles , soit relativement à la maniere de les préparer ; comment & jusqu'à quel point cette substance differe du mucilage simple , en quoi elle lui ressemble ; en un mot combien la considération plus développée de ce corps muqueux peut éclairer les Artistes dans leurs différens travaux.

Stahl disoit , & je crois l'avoir prouvé par ce Mémoire , qu'on s'instruisoit bien autrement de la nature des choses , lorsqu'on examine les prétendus résidus , les choses qu'on rejette ordinairement ; & il se vante de devoir à cette méthode ce qu'il sçavoit en Chymie. Le travail, il est vrai , n'est pas brillant. Pouvois-je cependant imiter un plus grand maître ?



TREIZIEME DISSERTATION.

*Sur un phénomène électrique, produit sans
aucune sorte de frottement apparent.*

LES moindres circonstances qui peuvent avoir rapport à l'électricité ont une sorte de droit sur l'attention du Physicien. Ce phénomène, malgré les expériences nombreuses auxquelles on l'a soumis, se manifeste souvent par hasard, & peut échapper à ceux même qui sont les plus attachés à l'observer.

Du moins puis-je assurer que je n'ai vu dans aucuns des ouvrages nombreux publiés sur l'électricité, rien d'analogue à l'observation que je me fais un plaisir de communiquer aux Physiciens.

On avoit mis à sécher devant ma cheminée quelques aulnes de cet ouvrage de nos dames, connu sous le nom de tulle, filet, point de Toulouse, &c. Le filet qu'on venoit de blanchir

étoit étendu par bandes pendantes sur une tringle de fer qui traverse le devant de cette cheminée dans sa largeur, & qu'on pourroit appeller *garde-enfant*, comme nous disons de certaines barrières, que ce sont des garde-fous. Chaque bande étoit distribuée de manière à pendre de six à sept pouces, & espacée d'environ un demi-pouce. Le feu de la cheminée n'étoit ni trop lent, ni trop vif. A peine l'évaporation de l'eau qui mouilloit le filet commença-t-elle à être sensible, que j'aperçus un mouvement marqué & assez prompt entre les bandes du filet, qui jusqu'alors étoient demeurées immobiles.

Mon premier soupçon fut que ce mouvement étoit dû à l'atmosphère de ma salle, qui se précipitoit dans mon foyer pour remplacer celui que le feu dilatoit continuellement, & chassoit par le tuyau de la cheminée.

Dans ce cas, les bandes de filet auroient dû avoir leur mouvement dirigé vers le foyer; j'apercevois au contraire que cette direction étoit latérale, & se portoit de droite à gauche de la part de quelques bandes; tandis que d'autres se mouvoient de gauche à droite; d'où il résulteroit l'adhérence de quelques-unes de ces bandes, & la cessation subite de tout mouvement de leur part; mouvement qui recommençoit si-tôt que

les bandes attachées venoient à se dessécher spontanément , il arrivoit qu'en présentant une lame de métal entre deux bandes qui tendoient à s'approcher , le mouvement s'accéléroit sensiblement , & les deux bandes se venoient précipiter , pour ainsi dire , sur ma lame , & étoient sur le champ repoussées avec vitesse ; je me servois d'une spatule d'argent que je porte toujours sur moi).

On sent bien que ma premiere précaution à la vue de ce phénomène a été de mettre obstacle à ce que l'air froid de la salle vînt déranger mon singulier appareil électrique. J'entourai exactement le tout avec ma robe de chambre , en m'arrangeant de maniere à ce que mon corps lui-même servît avec ce vêtement à remplir le but que je me proposois. L'effet & les phénomènes que je viens d'exposer eurent toujours lieu dans les deux fois que je m'amusai à répéter cette expérience , c'est-à-dire , que toujours les bandes de filet furent mues latéralement , par rapport à la cheminée , de sens contraire entre elles , s'unissant & se séparant à plusieurs reprises , s'attachant à ma spatule , ne cessant enfin cette attraction & cette répulsion que lorsque le total fut absolument sec.

J'ai voulu voir si ce fait , qui a dépendu uni-

quement de l'évaporation d'un fluide , seroit plus marqué en employant une chaleur plus considérable ; mais alors le mouvement de dehors en dedans de la cheminée avoit lieu malgré mes précautions , & troubloit l'autre mouvement qui n'en étoit pas moins perceptible. Il est vrai que ce mouvement de dehors en dedans avoit aussi les caractères électriques. Sur quelque sens que j'approchasse mon doigt ou la spatule , soit que je les misse entre les bandes & le feu , soit que je les plaçasse entre moi & ces bandes , en observant de m'approcher des bandes ; leur mouvement de répulsion & d'attraction avoit lieu sans qu'on puisse soupçonner que cette interposition n'ait fait qu'intercepter le courant d'air , puisqu'alors elle eût fait cesser absolument tout le mouvement. J'ai essayé d'augmenter l'effet électrique dont je parle en mouillant mon filet avec des liqueurs plus évaporables ; mais ni l'ether , ni l'esprit-de-vin , ni l'eau-de-vie , encore moins l'eau distillée , ne m'ont montré plus de propriété pour faire naître , en s'évaporant , le mouvement dont est question.

A des bandes de filet j'ai substitué du petit ruban blanc , celui qu'on appelle chez les Marchands , *ruban de Hollande* ; l'effet fut beaucoup moins sensible qu'avec le filet ; & cet effet parut

diminuer presque en proportion de l'état serré & de la largeur du ruban que je mettois à sécher.

J'ai mis un écheveau de fil connu sous le nom de fil de Bretagne, & je le suspendis tout mouillé à la tringle de ma cheminée : à peine la chaleur s'y fit-elle sentir, que tous les brins de fil s'éparpillèrent, chacun en sens contraire, & plusieurs continuerent ensuite à se mouvoir en s'approchant & se repoussant; mais les mouvemens sont trop compliqués dans cette expérience; ainsi qu'avec l'écheveau de soie que je substituai à celui de fil. Lorsque je les arrangeois isolés le long de la tringle, leur trop grande légèreté mettoit obstacle à ce qu'on pût distinguer précisément le mouvement électrique; mais la lame de métal & mon doigt les attiroient, & ils se repoussaient très-sensiblement.

L'action de s'évaporer de dessus un tissu léger de fil ou de soie; car j'ai pris indifféremment & successivement l'une & l'autre; cette action suffit donc ou pour rendre l'eau électrisable, ou pour lui donner la propriété de rendre électriques les corps qu'elle mouilloit, & de dessus lesquels elle s'échappe par l'évaporation. Seroit-ce ainsi que les nuages sont électriques? Je laisse volontiers la question à décider aux Scavans occupés immédiatement de ces sortes de recherches, & je me

borne à exposer les faits tels que je les ai vus plus d'une fois.

Je crois pouvoir ajouter ici une autre observation d'un genre à-peu-près pareil , & que j'ai remarqué assez de fois , & dans des temps assez différens pour la regarder comme également constante & certaine.

La tourmaline a , comme on sçait , la propriété d'attirer & de repousser les cendres lorsqu'elle a été chauffée avec les précautions connues de tous les Physiciens. Nos phioles à médecine , ces phioles d'un verre verdâtre , & d'un tissu mince , ont une partie de ces propriétés , celle de repousser avec force le sable ou les cendres que la circonstance y a fait adhérer. Voici le fait.

Toutes les fois qu'à dessein de faire quelque sublimation , ou quelque dissolution , j'ai mis mes matieres dans les phioles en question , ou encore dans de petits matras de verre mince , & que j'ai placé ces instrumens dans un bain de sable ou de cendres , à dessein de les exposer au degré de chaleur nécessaire pour terminer l'opération que je projettois , degré toujours considérable , j'ai observé que je ne retirois jamais mon matras ou ma phiole de son bain , sans y trouver adhérente une notable quantité de molécules de cendres ou de sable. La chaleur extrême est sans doute la

cause de cette adhérence , comme on voit la tourmaline chauffée sur des cendres , en sortir couverte dans tous les sens de cette légère poussière. Il est en effet inutile que j'observe que les vaisseaux sont toujours bien secs, sur-tout à l'extérieur , avant de les placer dans le bain : tout Chymiste sçait que , sans cette précaution , ces vaisseaux se fractureroient en chauffant.

Les phioles ou matras, ainsi chargés de sable ou de cendres , exposés à l'air libre , font bientôt voir un spectacle assez amusant. La plupart de ces molécules, ainsi adhérentes , sautent nécessairement de dessus la phiole , en décrivant une petite parabole , pour retomber à un , deux ou trois pouces loin , & ce petit jeu ne cesse qu'après la diminution notable de la chaleur qu'a contracté la phiole ou le matras. L'effet est d'autant plus sensible , que le vaisseau a été plus chauffé ; en sorte qu'il n'est jamais mieux perceptible que sur les phioles où l'on a sublimé du sel ammoniac , du mercure doux , & autres préparations semblables. J'ai quelquefois essuyé la phiole en la retirant du bain , & quelques instans après je l'y ai replongée ; & j'avois le plaisir de voir la phiole se charger de nouvelles molécules. On peut se procurer l'amusement de faire cette expérience , en faisant chauffer fortement dans le sable

des bandes de verre. On les retire pareillement chargées de sable, & il s'en sépare de même en sautillant pendant le rétroissement.

Dans les deux observations, la chaleur du feu ordinaire paroît suffire pour produire, soit quelques phénomènes d'électricité, soit quelqu'un de ceux qu'on a privativement attribué à de la tourmaline. Depuis que ce Mémoire a été communiqué à l'Académie, j'ai eu plus de cent fois occasion de confirmer mon observation sur des rubans, de fil & sur des écheveaux de soie, sur des bandes de linge; en sorte que cette manière d'électrifier certains corps par la chaleur, & durant l'évaporation forcée de l'humidité qui les accompagne, est assez constante pour ne plus être révoquée en doute, & pour mériter que je la communique à ce titre aux Physiciens qui s'occupent des phénomènes électriques.



QUATORZIEME DISSERTATION.

*Observations sur la convertibilité chymique
de l'eau en terre.*

LORSQU'ON cherche la vérité avec autant de zèle & de candeur que le doit faire un Physicien honnête & sçavant , tout ce qui peut éclairer dans cette recherche épineuse est bien reçu : aussi n'hésitai-je pas à présenter mes observations sur le travail de M. Lavoisier, dans la vérification qu'il s'est proposé d'un fait avancé par plusieurs Chymistes : la célébrité de l'Auteur pourroit faire autoriser , si jamais Platon lui-même devoit l'emporter sur le vrai. Ce fut dans une séance publique de l'Académie des Sciences, que M. Lavoisier dont j'estime le talent , & honore la droiture , fit lecture du manuscrit dont il s'agit ici. L'eau est-elle convertible chymiquement en terre ? Oui , ont répondu entr'autres Eller , Margraf & Vallerius (que M. Lavoisier n'a pas cité) ;

cité); mais Boerhaave & Pott ont jetté sur cette assertion des doutes qu'il est important de lever. Pour y parvenir, M. Lavoisier a choisi la circulation lente d'une eau très-légère dans un pélican, & a fait durer cette circulation pendant cent jours. Durant ce tems, vingt-trois onces (si j'ai bien entendu) ont été exposées à la chaleur d'une lampe qui échauffoit le vaisseau à quarante degrés du thermometre de Réaumur. Au bout de vingt-cinq jours, il a apperçu dans la liqueur des paillettes brillantes, qui paroissoient constamment monter & redescendre d'un seul côté du pélican. Après cent jours, l'appareil étant refroidi, il a trouvé son même poids d'eau, & dix-sept grains de terre; mais son pélican repesé, avoit perdu treize grains, & il n'est pas embarrassé sur l'origine des quatre autres grains; en sorte qu'il conclut que l'eau n'est pas convertible chimiquement en terre, & que l'illusion vient de ce qu'on n'a pas apperçu que le verre lui-même est dissoluble par l'eau la plus pure qui contient toujours, suivant le même Observateur, un demi-grain d'acide marin par once. Tel est le précis de l'observation de M. Lavoisier.

On est en droit de demander d'abord si le pélican avoit perdu sa transparence, & en quel lieu; car il n'est pas possible qu'une surface polie

soit érodée ou dissoute sans perdre ce poli. En vain diroit-on que le verre s'éfeuille; pour concevoir qu'il s'éfeuille sans perdre sa transparence, il faudroit supposer que toute une surface de verre est composée de ces yeux ou bulles plus ou moins allongées, dont le grand nombre nuirait lui-même à la pureté de la transparence.

La nature de la terre obtenue vaut bien d'autre part la peine d'être examinée, soit par la fusion, soit par les acides, & il en résulteroit de deux choses l'une; la terre vitrifiable reprendroit son état terre, ou fourniroit à l'acide vitriolique, par exemple, un sel alumineux, ou bien cette terre se trouvant calcaire, rendroit au moins douteuse son origine. Si on aime mieux croire que la longue digestion a pu non-seulement dissoudre le verre, mais encore le faire changer de nature, il faudra s'en assurer par d'autres expériences, depuis qu'on a vu du verre dissout par les acides, & n'avoir pas pour cela perdu sa qualité vitrifiable. On demandera encore comment vingt-trois demi-grains, c'est-à-dire, onze grains & demi d'acide marin, singulièrement délayé, puisse qu'on en suppose un demi-grain par once d'eau, ont pu dissoudre trois grains d'une terre vitrifiable, aussi difficile à attaquer.

Si l'on considère les choses en Physicien, on sera surpris que dans un vaisseau circonscrit, mais exactement bouché, on ait pu entretenir cent jours durant, une chaleur assez vive pour faire circuler vingt-trois onces d'eau, sans que l'air intérieur ne se soit dilaté au point de se faire jour ou de tout crever, sans que l'air fourni par l'eau, même distillée, n'ait produit le même effet, sans qu'il se soit absolument échappé aucune portion d'eau en vapeurs, dont l'effort est si considérable quand elles sont comprimées.

Toutes ces questions, que l'exposition de M. Lavoisier ne résout pas, permettent encore de douter que son résultat termine l'espèce de dispute née entre les Chymistes sur la convertibilité chymique de l'eau en terre.

Je travaille depuis fort long-tems sur le même objet; je crois devoir exposer ma marche, & soumettre ses résultats aux observations critiques de M. Lavoisier même.

Pour éviter qu'on n'accusât les poussières du Laboratoire d'entrer en compte dans le produit terreux, j'ai pris une très-petite cornue de verre, à laquelle j'ai fait souder par l'Emailleur une autre petite cornue tubulée, & dont la tubulure, de deux à trois lignes de diamètre, avoit quatre à cinq pouces de long. J'ai lavé mes

vaisseaux avec de l'eau distillée ; je les ai renversés & mis à égoutter avec précaution. Dans cet état, j'ai introduit par la tubulure quatre gros d'eau distillée dans un alembic neuf, & prise de la portion qui a distillé vers le milieu du tems employé à la distillation du total. Les deux cornues pesoient ensemble trois onces deux gros & huit grains ; la balance à laquelle je les ai pesés, trébuche à un quart de grains.

J'ai fermé l'orifice de la tubulure avec une vessie assouplie, & lorsqu'elle a été bien sèche, j'y ai fait un trou avec l'espece d'épingle appelée *Camion*.

Dans cet état, la cornue non tubulée placée dans un bain de sable, je distillai à une chaleur capable de faire bouillir l'eau ; j'avois soin de soulever la cornue vers la fin de l'opération, afin d'éviter la fracture qu'auroit fait naître l'excès de chaleur. J'enveloppois d'un linge mouillé la cornue tubulée, qui servoit de récipient, & quand le tout étoit refroidi, je n'avois qu'à élever en haut cette cornue, l'eau retournoit dans celle qui servoit à distillée. C'est ainsi que j'ai distillé les mêmes quatre gros d'eau seize fois, & avec toutes ces précautions ; à la seizieme distillation, mon garçon négligea de soulever la cornue, & le verre se fêla ; mais rien ne fut

introduit dans cette cornue par cet accident.

Voici maintenant ce que j'ai observé pendant ces seize distillations. Dès la première, il se forma un limbe terreux à la hauteur de la surface de l'eau; ce limbe fut toujours en augmentant, en sorte que dès la cinquième distillation, il couvrait tout l'espace occupé par l'eau. Pendant chaque distillation, il sortoit par le trou d'épingle un vent continuel, dont je m'appercevois en y présentant de petites buchettes allumées, que ce vent animoit fortement. Son intensité n'étoit cependant pas la même dans toutes les distillations; mais je le faisois naître très-abondamment, lorsque n'attendant pas que la cornue distillante fut entièrement refroidie, j'y faisois tomber à dessein une goutte ou deux de morveau; elle étoit bientôt évanouie, & il se faisoit quelquefois un sifflement très-aigu par le trou de la tubulure. Je ne manquois pas à chaque fois de bien visiter le canal de la tubulure, ainsi que la vessie, pour voir s'il ne s'étoit échappé aucune vapeur, en tant que vapeur aqueuse; & je suis assuré que le tout s'est toujours trouvé parfaitement sec. Tout ce sifflement étoit donc dû à l'air produit par l'eau chauffée violemment, & confirme mes expériences faites avec l'æolipile, à dessein de convertir l'eau en air, qu'on trouvera

dans ma Dissertation sur les propriétés attribuées à l'air.

Dès la huitieme distillation, l'eau à moitié distillée étoit visqueuse, bouillonneoit comme une huile, se coloroit, & paroissoit très-adhérente aux parois de la cornue. Ce phénomène n'a pas cessé de se manifester dans les huit suivantes; & vers la fin de la distillation, l'union du dépôt avec l'eau restante formoit un liquide plus épais, citrin, & très-difficile à dessécher.

Enfin, comme je l'ai dit, à la seizieme distillation, la cornue s'étant fêlée, je l'ai enlevée de son bain, & ai bien essuyé l'extérieur de l'appareil. Lorsque le tout a été refroidi, j'ai transvasé le liquide restant dans une petite phiole, lavée avec de l'eau distillée, bien égoutée, & exactement lavée; mes quatre gros d'eau se sont trouvé réduits à deux gros quarante-six grains. J'ai pesé l'appareil bien égouté, qui pesoit trois onces deux gros deux grains, c'est-à-dire, quatre grains de plus qu'il ne pesoit avant l'expérience.

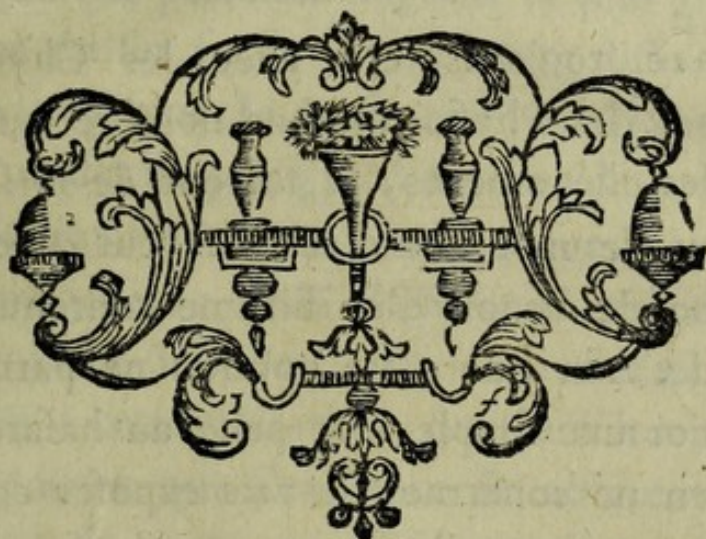
Bien assuré de son poids, j'ai achevé de séparer la fêlure, ce qui ne m'a pas été bien difficile; & à l'aide d'un gratoir, j'ai détaché sans peine le dépôt terreux d'un blanc sale, qui étoit colé sur la parois intérieure de ma cornue. Ce dépôt reçu sur du papier blanc, & pesé à ma balance

d'essai , pesoit très-juste quarante grains. J'ai examiné à la vue , j'ai visité avec les loupes le verre débarrassé de ce dépôt , sans appercevoir ni défaut de transparence , ni érosion ; je suis donc bien certain que le dépôt pesant quarante grains , est dû uniquement à la distillation réitérée & forte de quatre gros d'eau déjà distillée , & qu'en ajoutant les quatre grains de dépôt à deux gros quarante-six grains que pesoit l'eau restante après les seize distillations , je puis compter sur un gros vingt-deux grains , ce qui fait un peu plus du tiers de l'eau converti en air , & seulement un soixante-douzième en terre. Ce dépôt terreux est entièrement soluble avec la plus grande facilité dans les acides ; l'acide vitriolique délayé que j'ai employé , a fourni avec lui des crysiaux qui blanchissoient au feu & s'y boursoffloient ; ils étoient en aiguilles déliées , mais la loupe faisoit paroître une des extrémités de chaque aiguille un peu plus large que l'autre.

Si nous avons M. Lavoisier & moi des résultats si différens , voici , je crois , à quoi cela tient. M. Lavoisier a opéré sur un volume d'eau considérable , & avec une chaleur extrêmement douce. J'ai au contraire pris une très-petite quantité d'eau , & je l'ai distillée avec le plus de chaleur qu'il m'a été possible. Les frottemens , les

collisions, les chocs ont donc été bien différens, & les résultats s'en sont ressentis. J'avoueraï néanmoins que la perte de poids de son pélican m'étonne, car ma cornue auroit bien dû perdre autrement; peut-être au reste cela tient-il à la nature des verres, tendre du pélican, & bien cuit de ma cornue. Je crois devoir observer qu'il me paroît indispensable de traiter l'eau sous de petits volumes & à forte chaleur, si l'on veut parvenir à quelque chose de certain. Sans aller plus loin chercher un exemple que dans le fait même qui nous occupe; Valerius & Eller ont prétendu qu'en triturant de l'eau dans un mortier de verre avec son pilon de verre, on la convertissoit aisément en terre, en sorte qu'un gros d'eau a fourni plus de vingt-quatre grains de terre. Quiconque, partant delà, diroit puisqu'un gros donne vingt-quatre grains, je vais triturer quatre onces, parce que j'aurai trente-deux scrupules de terre, raisonneroit & opéreroit inconséquemment, l'action d'être triturée étant bien moindre pour quatre onces que pour un gros de fluide; & pourroit-on conclure, d'après une expérience répétée de cette manière, que l'eau ne se convertit pas en terre par la trituration? Je souhaite que l'expérience que je propose, répétée par des Artistes intelligens & de

bonne foi, confirme la conséquence que je tire de mon Observation, que l'eau non-seulement est convertible, comme je l'ai abondamment démontré dans mon Mémoire sur l'Air, qu'on trouve à la tête du volume suivant; mais encore qu'elle peut chymiquement être converti en partie en terre.



QUINZIEME DISSERTATION.

Sur le Bitume de l'eau de mer.

J'AVOIS toujours cru avec les Chymistes anciens & les Physiciens sans nombre qui ont parlé des phénomènes, & surtout de la saveur de l'eau de mer, que cette saveur amere & nauséabonde venoit d'un bitume contenu dans ce fluide. Afin que cette opinion ne parut pas chez moi une simple idée prise au hasard, & que rien ne confirme, je vais exposer comme je concevois, tant l'existence que la formation de ce bitume.

Tout fluide qui tient des sels neutres en solution, en écarte les parties constituantes, au point que leur connection est beaucoup moins intime que dans l'état sec ou crySTALLISÉ. C'est pour cela qu'une solution de vitriol martial dépose si abondamment sa base ferrugineuse; c'est pour cette raison que le sel le plus pur,

fondu dans l'eau la plus pure, puis crySTALLISÉ, laisse une *eau mere*. On doit encore à cette manière d'être des sels dans l'état de solution, la propriété qu'à l'eau-forte de décomposer le tartre vitriolé, de rendre très-soluble la crème de tartre, & de se crySTALLISER avec eux, ainsi que celle qu'a remarqué M. Margraff à la solution du vitriol martial, évaporée dans une bassine de cuivre, de donner des crySTaux de vitriol bleu, quoique personne n'ignore la plus grande tendance du fer sur le cuivre à être dissous par l'acide vitriolique. Je ne finirois pas s'il me falloit accumuler un plus grand nombre de preuves sur cette doctrine de la solution, que j'ai d'ailleurs consignée en 1766 dans les Registres de l'Académie des Sciences de Paris; rien n'est plus évident que cette prémice, & rien n'étant plus certain encore que l'existence de différens sels dans l'eau de mer, cette théorie s'y applique exactement; enforte qu'on peut dire que les sels de cette eau sont dans un état d'écartement qui permet à leurs parties constituantes, & surtout à leur acide, de réagir sur d'autres substances.

Maintenant cette immense quantité d'eau contient des animaux sans nombre, poissons, testacés, crustacés, insectes, & surtout polypes

qui tous y naissent, y déposent leurs sécrétions; & y meurent. Au mouvement vital, succede plus ou moins promptement celui de la fermentation putride, qui détache, détruit les parties constituantes des mêmes animaux. Les premiers produits de cette fermentation ne sont assurément pas des alkalis volatils, ni des huiles empyreumatiques, mais des masses ychoreuses, formées par la réaction des sels propres à l'animal sur les parties grasses, glutineuses & solides; dans cet état les uns & les autres sont solubles par l'eau, & en se séparant du corps dont elles faisoient partie durant sa vie, elles se trouvent épandues dans ce fluide mixte, où se trouve entr'autres tant de sel marin en dissolution, dont par conséquent l'acide est plus à nud. Si l'on doutoit un instant de ce que je viens d'exposer sur les phénomènes de la putréfaction humide, on pourroit se convaincre dans les Ecrits de Messieurs Pringler & Macbride, & dans l'Essai sur la Putréfaction de Madame d'Arconville.

Ajoutons que la Chymie nous montre évidemment que l'action nue & immédiate de l'acide marin sur les substances gélatineuses & huileuses, les convertit en un bitume plus ou moins efficacement, à raison & de son degré de concentration, & de la ténacité de la substance

à bituminiser. L'esprit-de-vin lui-même est bituminisé par l'acide marin dans l'opération très-con nue de l'esprit de sel dulcifié. Rien ne ressemble plus à l'huile rouge de succin, ou au pétrole rouge, que l'essence de thérébentine digérée sur de l'esprit de sel. Versez sur de la gelée de corne de cerf desséchée, ou sur de la gomme adragant en poudre, de l'acide marin concentré; faites digérer pendant vingt-quatre heures, puis versez de l'esprit-de-vin, vous aurez une teinture très-foncée, qui n'est autre chose que la portion bituminisée de ces matières gommeuses & gélatineuses. Il est bien vrai que ces sortes de bitumes ne sont ni concrets, ni transparens, ni abondans à la maniere du jayet ou du succin; mais il suffit que la Chymie prouve que toutes les fois que l'acide vitriolique touche quelqu'une des substances en question, il en résulte un bitume sulphureux; que lorsque c'est l'acide marin, on en obtient un bitume comparable au succin, pour en conclure sans crainte que les substances animales étant abondantes dans l'eau de mer, cette eau étant chargée de sel en solution, il ne peut manquer d'en résulter un nouveau corps amer, nauséabonde, un bitume enfin; car c'est encore la propriété de tous les bitumes artificiels, & surtout de ceux

qui sont liquides , de contracter cette saveur amere. Rien n'étoit donc plus vraisemblable , plus conforme à la saine raison , à la Physique & à la Chymie les plus éclairées , que de soupçonner , de croire même à l'existence d'un bitume dans l'eau de mer , & de lui attribuer l'amertume de ce fluide.

Mais je ne fus pas médiocrement surpris de voir dans l'exposé de la Séance publique de l'Académie de Rouen , envoyé au Mercure par M. Duboulay (on sçait que cette Académie ne communique pas encore ses travaux sous une autre forme), d'y voir , dis-je , annoncer un Mémoire d'un M. Monnet , qui tend à prouver qu'il n'y a pas de bitume dans l'eau de mer. Ma curiosité fut piquée , & le hasard m'ayant fait faire un voyage à Dieppe , lieu même où M. Monnet annonçoit avoir fait ses expériences , je me proposai de ne pas laisser échapper cette occasion , pour apprendre les détails des moyens qu'il avoit mis en œuvre pour prouver son assertion. Je fus bientôt satisfait ; M. Descroiffes , également zélé pour la santé de ses semblables que pour la perfection de son Art , me procura la lecture du Mémoire même de M. Monnet. Quel fut mon étonnement , en n'y voyant absolument rien qui eut rapport au bitume. La

recherche des sels de différente nature déjà bien connus pour exister dans l'eau de mer, forme tout son travail ; & il en conclut que parce qu'il a trouvé tels & tels sels , il n'y a pas de bitume , sans se donner la peine de faire aucune perquisition immédiate de cette substance , pour prouver au moins que l'ayant cherché il ne l'a pas trouvé. Je lui suis bien garant que tant qu'il cherchera les choses de cette manière , il sera toujours bien sûr de ne rien rencontrer.

J'ai cru qu'en bonne logique la marche à tenir dans cette circonstance devoit être un peu différente , & que sans tenir opiniâtrément à mon idée , il devoit au moins m'être permis de laisser de côté un objet connu de tout tems, même *lippis & tonsoribus* , pour m'occuper d'un objet douteux. Il se présente naturellement deux moyens de s'assurer s'il existe ou non un bitume dans l'eau de mer. Le premier , c'est de faire passer successivement , & dans le même vaisseau , sur une livre , par exemple , de sel de soude , quarante ou cinquante pintes d'eau de mer en distillation ; le bitume & les sels resteront en arriere , & le sel de soude se chargera d'autant de ce qui peut y avoir de bitumineux. Je n'ai pas exécuté cette expérience , 1.^o. parce que je n'en avois pas le loisir dans un voyage très-court ;

2°. parce que je n'avois pas trouvé d'appareil commode pour exécuter ce projet; mais j'ai eu en place une portion de la matiere restée dans les alembics de M. Poissonnier, après la dessalaison de l'eau de mer, & je puis assurer que cette matiere, dont je ne divulguerois pas la nature quand elle me seroit connue, dissoute dans l'eau, la louchit à la maniere des savons; dissoute dans l'esprit-de-vin, s'y dissout en formant une matiere visqueuse, moussante, &c. telle enfin qu'on l'obtiendrait en dissolvant du savon ordinaire dans de l'esprit-de-vin. Je dois avertir que cette matiere m'a été communiquée par quelqu'un qui avoit traité l'eau de la mer par l'appareil & l'intermede de M. Poissonnier, au Havre, & avant qu'il eut reconnu l'inutilité de cet intermede.

Le second moyen consiste à trouver une teinture bitumineuse dans l'esprit-de-vin. On sçait que les sels, à moins qu'ils ne soient alkalins, rendus caustiques par la fusion ou par l'intermede des chaux métalliques ou autres, versées toutes rouges sur l'esprit-de-vin pour en brûler une partie, ne colorent point cette liqueur spiritueuse. J'ai donc fait évaporer huit livres d'eau de mer à feu lent; j'ai séché le résidu à un feu encore plus doux; & dans cet état sec je l'ai jetté
sur

sur deux onces d'esprit-de-vin, qui, presque sur le champ, a pris une couleur jaune & une odeur bitumineuse. On m'a objecté depuis, que ma teinture étoit due à la portion de sel marin à base terreuse contenue dans l'eau de la mer; & j'ai demandé pourquoi cette teinture n'avoit plus lieu lorsque la masse est refroidie, quoiqu'elle contienne toujours ce sel à base terreuse. Le point essentiel à observer ici, c'est que le bitume dont je parle n'est pas assez concret ni assez rapproché, pour être comparé aux bitumes naturels connus; c'est le bitume pris dans sa première combinaison, dans le premier instant de son existence, dont la théorie est exposée précédemment.

Je ne doutois point que l'état étendu de mon espece de bitume, ne lui prêtât occasion d'être facilement évaporable, & qu'en conséquence la partie la plus subtile, *le gas silvestre*, si l'on veut me passer cette comparaison, ne dût s'échapper au premier instant de l'évaporation. J'avois d'ailleurs observé que l'eau de mer, dans la suite de son évaporation, n'avoit absolument aucune odeur nauséabonde; & je me trouve en ce point d'accord avec tous les Observateurs. J'ai donc mis de l'eau de mer dans une phiole à médecine, & l'ai mis au feu de sable pour chauffer jusqu'à

l'ébullition. Dès l'instant où la liqueur a chauffée assez fortement pour donner des vapeurs abondantes, l'odeur nauséabonde s'est manifestée au point d'être reconnue par M. Erambert, Médecin de Dieppe, & M. Descroisilles, qui, s'il n'eut pas été aussi droit qu'il l'est, avoit une sorte d'intérêt à la méconnoître.

Je reviens à la teinture; j'en ai versé quelques gouttes dans de l'eau, qu'elle a légèrement obscurcie. Pour ôter à ce changement de transparence l'équivoque que lui pouvoit laisser son peu d'intensité, j'avois dans un autre verre l'eau elle-même, & il n'étoit pas possible de méconnoître un état louche dans celle où j'avois versé la teinture bitumineuse; état qui a subsisté après la disparition des bulles que fait naître tout mélange de l'esprit-de-vin avec l'eau.

J'ai pris un peu de cette teinture, & l'ayant allumé dans une cuillier d'argent; ce qui est resté après la déflagration, étoit d'une odeur nauséabonde, & d'une amertume insupportable.

Pour prouver que ce qui a coloré mon esprit-de-vin, ce qui donne cette amertume, n'est point un bitume, il faudroit montrer que les sels à base terreuse & d'Ebsom, dont l'amertume est connue, sont dissolubles dans l'esprit-de-vin, ou que leur solution aqueuse est miscible sans

précipitation dans ce liquide spiritueux ; il faudroit me prouver que sans avoir besoin de bitume , une quantité de sel marin à base terreuse & de sel d'Ebfom , proportionnelle à celle que M. Monnet dit avoir trouvé dans l'eau de mer , fuffifent pour donner à égal poids d'eau commune , ou si l'on veut d'eau de puits , une saveur comparable à celle de l'eau de la mer ; mais si tout cela n'a pas lieu , comme je suis certain que les choses font , je suis en droit de conclure :

Que l'eau de la mer ne doit pas son amertume uniquement aux sels à base terreuse , comme le croient M. Monnet & la plûpart des Observateurs.

Qu'elle la doit à une substance qui colore l'esprit-de-vin , qui louchit l'eau , qui laisse un dépôt amer & nauséabonde ; & que si cette substance n'est pas un bitume , je suis en droit de demander ce que c'est , puisque ce ne peut être les sels à base terreuse & à saveur amere , & de dire aux Observateurs impartiaux :

..... *Si quid nosti melius istis ,*
Candidus imperti.



S E I Z I E M E
DISSERTATION.

*Recherche sur le moyen le plus sûr de
déterminer & reconnoître les titres des
Esprits-de-Vin , &c.*

IL n'est peut-être pas d'objets sur lesquels l'industrie se soit plus exercée, & avec le plus de succès, que sur les liqueurs spiritueuses. S'il falloit exposer ici le nombre des substances que l'on a trouvé l'art de convertir en *eaux-de-vie*, l'énumération seroit fort longue : rien n'a été oublié. S'il en faut croire un Voyageur Russe, (Gmelin, *Iter Sibericum*), il n'y a pas jusqu'au lait de jument que les Tartares du Nord ne convertissent en liqueur spiritueuse; il est cependant essentiel d'observer que c'est la farine d'avoine délayée dans ce lait, puis fermentée & distillée, & non le lait de jument lui-même, qui prend cette qualité.

Rien n'est en conséquence plus naturel que de voir dans les Pays policés, & sur-tout en France, où les vins sont abondans, les eaux-de-vie devenir un objet important de Commerce. Il est tout aussi peu étonnant que la cupidité ait cherché de bonne heure les moyens d'altérer la première bonté de nos liqueurs spiritueuses, pour y faire un gain illicite. Dans le même tems aussi, des Distillateurs plus industrieux ont dû découvrir les moyens de donner à leur liqueur un degré de force supérieur, à dessein de mériter davantage la confiance publique, & d'avoir par conséquent plus de débit; car l'émulation honnête & l'industrie frauduleuse sont presque toujours en concurrence.

Ces deux principes secrets du travail des Distillateurs, ont fait naître le desir de connoître à quels signes certains la meilleur liqueur se fait distinguer.

L'odeur suave, la faveur plus ou moins montante, l'évaporation plus ou moins facile, ont dû être les premiers moyens des Commerçans; quelqu'un d'eux ou plus instruit, ou plus heureux, ayant conclud que les liqueurs en question devoient être d'autant meilleures, qu'elles se consumoient par la flamme plus énergiquement

& plus abondamment, imagina les épreuves par l'inflammation.

Un autre crut voir, en comparant deux liqueurs ensemble, que celle qui étoit la meilleure formoit des bulles plus détachées en forme de chapelet, & qui se dissipoient plus vîte : il s'en tint à cette marque dans ses achats.

Quoique tous ces moyens soient d'une incertitude reconnue, soit routine, soit défaut d'intelligence, ils sont encore usités dans plusieurs contrées. C'est ainsi qu'en Hollande & dans le Languedoc, on annonce pour preuve de la bonté d'une eau-de-vie le chapelet en question, que l'on appelle *Preuve de Hollande*. C'est ainsi qu'il n'y a pas deux, que les Fermiers voulurent juger à Paris une eau-de-vie contestée, par la preuve de l'inflammation.

On en seroit encore à desirer de meilleurs moyens, si le Physicien n'eut été consulté. Chose singulière, ce ne furent en France ni l'Acquéreur ni le Fabriquant, ce fut le Fermier des droits qui, pour augmenter ses revenus, imagina d'abord de prétendre que plus un Artiste étoit adroit à produire de bonne eau-de-vie, plus le fruit de son industrie devoit être taxé : j'ignore si c'est-là un moyen d'encourager l'industrie.

Le Fermier donc trouva chez le Physicien un instrument inventé il y a déjà long-tems, que l'on appelle *Aréometre* ou *Pese-Liqueur*, & il voulut le faire servir à ses vues.

Les plus célèbres de ces instrumens, sont le pese-liqueur de Fahrenheit, l'aréometre de Homberg, & le pese-liqueur commun, dont on ignore également & l'Auteur & la date de l'invention. Je ne m'appesantirai pas à décrire chacun de ces instrumens; ils le sont dans la plûpart des livres de Physique expérimentale. Je dirai seulement que celui de Fahrenheit doit toujours plonger à une même hauteur dans toutes les liqueurs; ce qu'on obtient en le chargeant de poids, dont on ajoute la somme à la pesanteur connue du pese-liqueur. Le pese-liqueur commun une fois lesté, plonge à des hauteurs variées, suivant les différentes légeretés des liquides dans lesquels on le plonge. Ces variations marquées sur une bande de papier, forment l'échelle arbitraire de cet instrument, dont il y a autant d'espèces comme de Fabriquans. L'un & l'autre pese-liqueur doit être très-volumineux, très-léger, & avoir son leste assez éloigné du centre de gravité, pour nécessiter l'instrument à se tenir perpendiculaire dans le fluide. L'aréometre de Homberg, qu'il a corrigé

de celui d'Amontons, est une phiole vuide, d'une capacité donnée, qui contient par conséquent toujours un même volume de liquide : en soumettant ces liquides sous un volume égal à la balance, leur pesanteur variée donne les quantités de légereté ou de pesanteur qui les distinguent.

De ces trois aréometres, le plus ancien seul a été employé pour les liqueurs spiritueuses; & voici l'idée qu'on peut prendre de sa graduation. On plonge d'abord le pese-liqueur dans de l'eau, & à ce degré tel Ouvrier marque zéro, tandis que d'autres marquent cinq; on plonge ensuite le même aréometre dans l'esprit-de-vin, & à ce degré les uns marquent quatre-vingt-dix, tandis que les autres marquent trente-cinq, & l'échelle se trouve par le premier divisée en quatre-vingt-dix parties, & par le second en trente-cinq. Il y a par conséquent une impossibilité démontrée à s'entendre dans le Commerce en se servant de pareils pese-liqueurs; chaque Fabriquant, chaque Acheteur, & le Fermier lui-même ayant chacun le leur gradué à leur maniere.

Ce n'est pas tout, les Physiciens découvrirent qu'une vérité mise en avant par les Alchimistes, & notamment par Frédéric Hoffman, n'étoit

pas aussi certaine qu'on le croyoit d'abord : voici cette vérité. L'eau-de-vie n'est que de l'esprit-de-vin, auquel il est resté du phlegme ; en prenant donc de l'esprit-de-vin bien pur, & le melant depuis un trente-deuxieme d'eau jusqu'à partie égale, & d'autre part depuis un trente-deuxieme d'esprit jusqu'à partie égale, on aura, disoit-on, les différences certaines des eaux-de-vie ; & l'on pourra dire que le pese-liqueur gradué par cette méthode, indiquera sûrement dans quelles proportions l'esprit-de-vin & l'eau se trouvent dans l'eau-de-vie qu'on examine. M. de Réaumur fut le premier qui, en travaillant à la construction de son thermometre universel & comparable, observa que le melange de l'eau & de l'esprit-de-vin ne donnoit pas toujours un volume égal à ceux de l'eau & de l'esprit-de-vin pris séparément. Si le volume est plus léger, l'Acheteur est trompé sur la quantité d'esprit-de-vin, & par conséquent il court risque d'être trompé en moins ; si le volume est plus dense, l'Acheteur ne court pas de risque de perdre, mais le Fermier se croira frustré dans ses droits. Cette considération nouvelle a fait naître le dessein de constater les différens volumes qui résultent des différentes proportions de melange imaginées par Hoffman.

Les choses en sont encore-là , c'est-a-dire , que ni le pese-liqueur de M. Baume , construit en apparence sur la considération des variations de volume dans les melanges dissous d'esprit-de-vin , ni celui de M. Cartier , qui n'est qu'une application de celui de Fahrenheit , ni même celui de M. de Lantenay , dont la construction est fondée sur le poids du volume déplacé par son instrument , aucun de ces trois , qui sont les plus modernes , ne paroissent remplir pleinement le vœu du Commerçant , qui a été si bien vu & si bien exprimé dans la question proposée par la Société de Montpellier. Il s'agit donc de trois objets , la certitude , la simplicité , & la facilité du moyen à découvrir pour déterminer les titres de spirituosité de l'esprit-de-vin.

J'ai cru devoir faire précéder ma Dissertation de cette esquisse , dans laquelle mon intention n'a pas été d'entrer dans tous les détails historiques dont les pese-liqueurs & leur application au Commerce des eaux-de-vie seroient susceptibles ; c'est pour cela que je n'ai pas fait mention , par exemple , des pese-liqueurs de succin , d'argent , &c. ni de la balance hydrostatique. J'ai voulu seulement exposer rapidement les principales révolutions arrivées aux liqueurs spiritueuses , considérées ou comme objet de com-

merce, ou comme sujettes à des droits dont la perception rigoureuse dépend de leur bonté, ou enfin comme matiere propre à exercer les Physiciens. Je vais maintenant discuter ce qu'on doit entendre par degré de spirituosité, rendre compte des tentatives infructueuses qu'on a pu faire jusqu'à ce jour pour les déterminer, & proposer enfin des moyens que je crois propres à résoudre la question proposée.

Avant que la fermentation spiritueuse ait agi sur aucun des corps dont on doit ensuite retirer de l'eau-de-vie par la distillation; avant ce tems, dis-je, il n'existe dans ces corps aucune substance qu'on puisse appeller proprement spiritueuse: si l'on restraint ce mot à la propriété reconnue dans les eaux-de-vie de s'allumer en s'évaporant; excepté en effet la plante appelée *fraxinelle*, & quelques autres qu'on ne connoît pas assez, aucune des évaporations spontanées de plante n'est susceptibles d'inflammation. C'est donc ce mouvement particulier appelé *fermentation artificielle*, dont indépendamment des autres observations physiques & chymiques qu'elle exigeroit ailleurs, le principal but, le but unique, est de diviser, d'atténuer & de combiner de nouveau certaines parties des végétaux que l'on soumet à cette fermentation; c'est

donc lui, dis-je, qui donne naissance à ce qu'on appelle parties spiritueuses, puisqu'aucun moyen chymique ou alchymique ne peut les faire appercevoir avant cette époque. Je ne discuterai pas ici si on les trouve nuement & sans aucun artifice dans la premiere liqueur qui résulte de la fermentation dans la liqueur vineuse. Cette discussion me mèneroit au-delà de l'objet que j'ai à traiter; j'observerai seulement en passant, que tous les Brûleurs d'eau-de-vie conviennent que les premieres portions de la liqueur qu'ils distillent est phlegmatique, & que le véritable esprit ne passe que lorsque la cuve est en plein bouillon; tandis que nous verrons plus loin que l'esprit le plus pur est le premier produit de la rectification de ces mêmes eaux-de-vie.

C'est alors, ou plutôt c'est dans ce produit que se trouve une liqueur inflammable connue sous le nom d'esprit; mais qui, née, formée & produite au milieu d'une quantité considérable d'humidité, en entraîne plus ou moins, suivant les circonstances.

S'il étoit possible d'obtenir à part la liqueur spiritueuse proprement dite, on auroit bientôt fait de la distinguer du phlegme qui l'accompagne; mais non-seulement une portion de ce phlegme lui est essentielle pour constituer son

état fluide, mais l'exemple des Brasseurs qui distillent l'eau-de-vie de grains; celui des Tartares, qui font l'eau-de-vie d'avoine; des Chinois, qui font l'eau-de-vie de ris; de nos Flamands, qui font l'eau-de-vie de mélasse. Tous ces exemples, dis-je, prouvent que l'eau elle-même peut ou acquérir l'état spiritueux, ou être tellement identifiée avec la partie spiritueuse, qu'on détruit plutôt l'esprit-de-vin que de les séparer; & pour n'en donner qu'une preuve, si l'on a mis à fermenter soixante livres de mélasse, par exemple, avec deux cents quarante livres d'eau, on retire après la fermentation près de cent livres d'eau-de-vie assez forte pour donner quatre-vingt livres d'esprit-de-vin très-rectifié, qui contient par conséquent vingt livres d'eau étrangère à la mélasse, devenue avec lui inflammable, volatile, &c. Si donc il est certain d'une part que toute liqueur fermentée & distillée possède des parties spiritueuses, il est tout aussi démontré de l'autre qu'on ne peut absolument dire quelle est la substance à qui appartienne uniquement & spécialement le titre de spiritueux. Je viens de démontrer que l'eau elle-même pouvoit acquérir en apparence cette spirituosité; j'y ajoute que la liqueur la plus inflammable, celle qui est en

même-tems la plus volatile ; l'æther vitriolique , par exemple , le plus pur , mis à évaporer lentement dans un endroit frais , tel qu'une cave , laisse en arriere une portion visible de phlegme. Pour s'en assurer , on prendra un flacon de trois à quatre onces , à goulot renversé , dont l'orifice soit de trois à quatre lignes au plus , & le diametre le plus large possible ; on y versera quatre gros d'æther vitriolique le plus pur & le mieux rectifié : on placera le flacon débouché dans un endroit tempéré , tel qu'un coffre ou une cave. Au bout de huit à neuf jours , on trouvera la totalité de l'æther évaporé , à l'exception d'un huitieme à-peu-près de liqueur phlegmatique & légèrement âcre. Cette liqueur se trouve bien plus abondamment , lorsqu'on se donne la peine de rectifier sans intermede , une certaine quantité d'æther : quelque grand nombre de fois qu'on réitere ces rectifications , on trouve toujours une quantité de phlegme très-sensible ; & comme , d'autre part , la volatilité & la déflagration totale du même æther sont démontrées , il s'ensuit que le phlegme rentre essentiellement dans ce qu'on appelle partie spiritueuse de liqueurs inflammables.

Pour ne point allonger ce Mémoire , je m'abstiendrai de démontrer que les parties salines des

corps fermentescibles ne sont pas plus spiritueuses dans leur état matériel, & que cependant elles se trouvent avoir cette propriété après la fermentation & la distillation. Je n'insisterai pas davantage sur la substance prétendue huileuse des mêmes corps, & qui, telle qu'elle soit, n'a aucun des caracteres de spirituosité ni dans le végétal à fermenter, ni peut-être même dans la liqueur vineuse produite de la fermentation.

Il suit seulement, & voici ce que je desire prouver, que la substance spiritueuse des liqueurs inflammables est le résultat de la plus grande atténuation, & de la meilleure combinaison possible de substances qui naturellement ne sont ni inflammables ni volatiles.

Puisque ce n'est que par le mouvement de fermentation qu'elles acquièrent leur spirituosité, il ne faut pas un grand effort d'observations pour reconnoître la vérité suivante.

Les différentes parties constituantes du végétal que l'on destine à la fermentation, ont essentiellement, & dans l'état naturel des degrés sans nombre de ténuité; les premières devant, toutes choses égales d'ailleurs, être plus atténuées que celles qui viennent s'aboucher dans le végétal dans le dernier tems de sa maturation, puisque ces premières ont été plus long-tems exposées au

mouvement quelconque de la végétation. Lorsqu'on soumet la totalité de ces végétaux à la fermentation, le liquide qui en résulte est par conséquent composé de substances dont les degrés de ténuité varient immensément : je n'en donne pour preuve que ce fait connu des Vignerons. Lorsque le raisin est également mûr, la fermentation est achevée en peu de jours, & produit une liqueur presque uniformément vineuse. N'est-il pas d'une maturité égale ? non-seulement la fermentation est plus longue à s'établir, mais elle dure plus long-tems, & le résultat en est austere, &c. L'orge, dont les parties une fois détachées sont plus homogenes en ténuité, parce que l'action de la germination les a disposé à cette homogénéité ; l'orge, dis-je, fermente avec une promptitude singuliere. C'est l'affaire de vingt-quatre heures au plus que la fermentation de la mélasse délayée dans l'eau.

Il suit de-là que la liqueur résultante de la fermentation contiendra des parties semblables dans des degrés différens de ténuité. Ce qui prouve de reste la différence des vins du même canton, obtenus dans des années différentes en température.

Qu'on me permette cette comparaison ; la différence entre les parties spiritueuses des vins
qu'on

qu'on obtiendra par la distillation des vins & les liqueurs qui resteront en arriere, n'est autre que celle qui se trouveroit entre un certain nombre de courriers, dont les uns pourront faire cent lieues d'une traite, tandis que les autres n'en pourront pas faire cinq; mais ce sera de part & d'autre la même espece d'animaux, les mêmes parties constituantes.

Examinons maintenant la liqueur distillée elle-même; l'expérience journaliere des Brûleurs d'eau-de-vie, celle des gens qui s'occupent à rectifier les esprits-de-vin, leur apprennent que ces substances enlevées par une premiere distillation, & même par une cinquieme, ne sont rien moins que d'une ténuité égale, quoiqu'il soit impossible de les méconnoître pour avoir une origine égale.

Je crois avoir déjà dit qu'une des preuves qu'on pourroit apporter que le vin ne contenoit point de parties spiritueuses inflammables proprement dites, c'est l'observation des Brûleurs d'eau-de-vie, qui ne retirent de bon esprit qu'après avoir soustrait un premier produit phlegmatique; tandis que ceux qui rectifient les eaux-de-vie obtiennent leur esprit à la premiere chaleur. Voici deux expériences que je vais y joindre: j'ai mis dans un alembic cinq cents pintes

de mélasse , fermentée comme je l'ai dit plus haut. Le feu étant administré , la distillation ne s'est faite d'abord que par gouttes ; j'ai retiré pinte à pinte tout ce qui a passé , jusqu'à ce qu'on entendît le fort bouillon établi dans la chaudiere ; il étoit déjà passé près de dix pintes dont la neuvieme contenoit à peine dix onces d'esprit , comme je m'en suis assuré par la rectification. Lorsque l'on eût tiré à-peu-près vingt pintes de l'eau-de-vie , qui étoit de toute bonté , je fis subitement cesser le feu , & même rafraîchir le fond de la chaudiere , en y jettant de l'eau : le bouillon fut interrompu , la liqueur qui coula cessa d'être spiritueuse , & ne reprit sa bonne qualité que lorsque le bouillon fut rétabli.

Je répétai la même expérience trois fois pendant la durée de la distillation , & toujours avec le même succès , c'est-à-dire , que tant que la liqueur a bouilli , j'ai tiré de bonne eau-de-vie ; dès qu'elle cessoit de bouillir , que du phlegme légèrement spiritueux. J'ai mis du même vin dans deux appareils différens ; l'un a été distillé à feu nud ; & chauffé à bouillir , il a donné beaucoup de bonne eau-de-vie : l'autre , traité dans un bain-marie d'une chaleur très-douce , n'a fourni qu'un phlegme acidule , & point du tout spiritueux.

On observera que j'ai tiré de chaque appareil la même quantité de produit, & que je les ai redistillé à part à une chaleur égale, pour obtenir de chacun ce qu'il pouvoit y avoir de spiritueux.

Que conclure de tout ceci, 1°. qu'il n'y a aucune substance particuliere à qui on puisse donner le nom de matiere spiritueuse; 2°. que les substances contenues dans une liqueur quelconque sont toutes de même nature & de même origine; 3°. qu'elles different entr'elles par des degrés innombrables de ténuité, ce qui forme entre les parties spiritueuses, & celles qui ne le sont absolument point, une différence accidentelle, & non pas une différence premiere; 4°. que la distillation ne fait qu'atténuer de plus en plus, & dans le même ordre ces substances, en séparant seulement celles d'entr'elles que tout l'effort de la distillation ne peut pas atténuer au point de les rendre volatiles, à quelque degré que ce soit.

Il est cependant essentiel d'observer que j'ai exprès mis de côté les accidens de décomposition que doivent subir tous fluides composés exposés à un feu violent ou long, & que je ne parle ici que de la portion de ces substances qui, en restant combiné, est sujette à l'atténuation. Ainsi je

ne dis rien de la portion résineuse colorante dont une partie décomposée monte avec les esprits, & contribue à leur parfum, si elle n'en est pas la cause unique.

Cette explication de la maniere dont se forment les parties spiritueuses dans les liqueurs inflammables m'a parue d'autant plus essentielle à donner ici, qu'en montrant l'identité des substances inflammables, avec celles qui ne le sont pas, je fais voir de plus en plus combien il est difficile, pour ne pas dire impossible, de déterminer leur quantité, & par conséquent les degrés de spirituosité de la liqueur qui les contient, puisque ce sont moins des substances isolées que des substances égales en nature, & différentes en ténuité.

On me sçaura peut-être gré lorsque je dirai que j'ai une autre intention, celle de faire voir combien est absurde, sous tous les aspects, l'idée de croire avoir fait de l'eau-de-vie en mêlant ensemble une quantité quelconque d'eau & d'esprit-de-vin. Pour moi j'y vois autant de différence qu'il y en a entre un tableau de Rembrandt & une enseigne à biere.

Comment donc parvenir à avoir une liqueur qui puisse au moins contenir le plus de ces substances spiritueuses, & servir par conséquent d'éta-

lon pour établir une marche sûre dans la recherche de la question? Je ne m'amuserai pas ici à exposer les différentes méthodes de rectifier l'esprit-de-vin avec intermedes ; je ne ferois que répéter ce que tous les Physiciens & les Chymistes ont dit de leurs inconvéniens , & même de leur abus.

Il est un moyen on ne peut plus simple d'avoir sur le champ une quantité notable de liqueur inflammable , d'esprit-de-vin tellement rectifié, que les dernieres portions soient en tout point comparables aux premieres. Voici ce moyen : mettez dans un bain-marie de cent pintes à-peu-près, cinquante pintes d'eau-de-vie quelle qu'elle soit , celle de mélasse , ensuite celle de grains, puis celle faite avec de bon vin, comme celle de Toulon , de Coignac , mériteroient sans doute la préférence ; mais je dis *quelle qu'elle soit*, parce que l'eau-de-vie la plus foible , pourvu qu'elle soit de premiere venue, c'est-à-dire , qu'elle ne soit pas le reste d'une rectification , mais le produit immédiat de la distillation d'un vin, réussit également , & ne diffère qu'en ce qu'elle donne moins du produit que nous cherchons. L'alambic étant chargé, on chauffe, & à l'instant où l'eau du bain est prête à bouillir , la distillation s'établit , on retire à-peu-près le

cinquieme de la quantité d'eau-de-vie mise en distillation; c'est ce premier produit qui n'empêche pas qu'on ne continue la distillation pour obtenir un esprit de seconde & troisieme force; c'est, dis-je, ce premier produit qui se trouve à toute épreuve; & en voici la démonstration. J'ai mis dix pintes de cet esprit passé en premier dans un bain-marie plus petit, & j'en ai seulement extrait deux pintes; ces deux pintes soumises aux mêmes épreuves que l'esprit lui-même dont je les ai tiré ensuite, n'ont montré aucune différence. Je ne parle pas du phlegme obtenu en achevant la distillation de mes dix pintes, parce que, & la chose est bonne à sçavoir, je suis parvenu à détruire entièrement de l'esprit-de-vin par des rectifications réitérées. Il se trouve à chaque fois un phlegme dans la cucurbite; & au bout de vingt rectifications, mes dix pintes étoient réduites à un demi-septier d'esprit-de-vin contre cinq à six pintes de liqueur vraiment phlegmatique, claire & colorée, recueillies successivement de ces vingt rectifications.

On trouve dans un gros livre de Pharmacie, qu'en prenant les portions d'esprit-de-vin passé après la premiere; & les distillant avec les mêmes précautions, c'est-à-dire, avec celle d'en

retirer le premier cinquieme , on parvenoit à donner à la totalité de l'esprit-de-vin un degré de ténuité égal à celui de cette premiere portion , je puis assurer qu'il n'en est absolument rien , & que ce premier produit d'une seconde rectification n'est jamais ni aussi léger , ni aussi suave , ni aussi homogène que celui dont j'ai parlé plus haut.

Quelles que soient donc les parties constituantes des liqueurs fermentées qui ont pu acquérir une ténuité égale , soit par la maturation , soit par la fermentation , soit encore par la premiere distillation , elles auront une mobilité égale , elles monteront à un degré de feu pareil , & dans le temps le plus court possible ; elles formeront par conséquent la liqueur la plus homogène possible ; car je suis éloigné de penser que ce soit une homogénéité parfaite. Je crois m'être assez expliqué sur les nuances étonnantes de la ténuité qui nous occupe.

Tout ce qui précède peut servir à démontrer combien la marche imaginée depuis Hofman , jusqu'à celle de l'Auteur du gros livre dont je viens de parler , est fondé sur une fausse hypothese , & combien il est essentiel d'observer que le phlegme surabondant contenu dans les eaux-de-vie , n'est rien moins qu'un phlegme pur ;

enforte que rien ne pourra démontrer jamais s'il y a quelque comparaison à établir entre les eaux-de-vie naturelles & les eaux-de-vie factices; si l'eau pure qu'on ajoute à ces dernières, & qui en fait changer le volume d'une manière remarquable par le Physicien, est comparable au phlegme naturel des eaux-de-vie, & si dans leur combinaison naturelle la portion phlegmatique produit les mêmes variations dans le volume, que l'eau pure dans la combinaison artificielle. Quant à moi, ne voyant pas de comparaison entre les deux phlegmes, je n'en vois plus entre leurs effets.

En discutant jusqu'ici non-seulement ce qu'on doit entendre par partie spiritueuse, mais comment on peut concevoir leur formation & leur manière d'être, j'ai écarté comme on voit toute idée de recherche à faire sur des melanges artificiels; j'aurai cependant lieu par la suite de prouver par quelques expériences qu'en effet il n'y a aucune comparaison à faire.

Il faut cependant trouver un moyen sûr, commode & facile de distinguer entr'elles les liqueurs inflammables, & pouvoir fixer en même-tems les signes extérieurs, & l'instrument employé pour indiquer le degré de spirituosité, ou plutôt le degré de force & de bonté de la liqueur.

Il est assez démontré par ce qui précède qu'on n'y parviendra qu'en imaginant des instrumens plus parfaits, ou en perfectionnant ceux dont on fait usage depuis long-tems.

J'avoue que mes tentatives du côté de la nouvelle invention d'un instrument tel qu'auroit été un pese-liqueur vraiment cubique, c'est-à-dire, dont la tige, le corps, la branche, & le leste de métal devoient être des parties développées du cube réel, enforte que leur totalité réunie eût équivalu précisément au ponce cube entier; ces tentatives, quoique nombreuses & même dispendieuses, n'ont pas été accompagnées d'un succès même assez illusoire, pour mériter que j'en fasse part dans ce Mémoire. Laisant donc de côté les recherches inutiles, je me suis rabattu sur les moyens de perfectionner le *pese-liqueur*; cette perfection consistera, ou je serois trompé, à donner au pese-liqueur un poids déterminé, de maniere que ce poids soit égal à celui d'un volume pareillement déterminé de fluide quelconque. Je vais développer cette idée en exposant dans le plus grand détail comment je m'y suis pris pour construire mon *pese-liqueur*.

Je sçavois que M. Lavoisier, l'un des Chymistes de l'Académie, Physicien éclairé &

laborieux , étoit depuis long-tems occupé à s'assurer du poids réel , du piéd , du pouce & de la ligne cubique des différens fluides , & que son Ouvrage étoit assez avancé & assez solidement établi pour y faire quelques fonds ; on sçait que depuis Boyle jusqu'à Mariotte , tous les Physiciens se sont occupé de cet objet ; mais ont toujours eu des résultats différens , tant à cause des mesures adoptées par les différentes Nations , que par l'inexactitude des instrumens nécessaires pour ce travail. Boyle donne 65 livres au piéd cube d'eau ; un Physicien Allemand lui donne 67 livres $\frac{2}{347}$, & M. Lavoisier trouve 69 livres 13 onces 4 gros 26 grains. Instruit de toutes ces difficultés & de toutes ces contrariétés , M. Lavoisier a imaginé un instrument , sensible au point d'être dérangé par un 320° . de grain ; il a répété ses expériences , non-seulement dans les différens tems , chaud , froid ou tempéré ; mais encore en donnant artificiellement aux liqueurs qu'il alloit peser des degrés de chaud & de froid arbitraires. J'ai cru pouvoir regarder comme le plus certain de tous , le résultat d'un travail aussi bien combiné ; & c'est d'après lui que j'ai pris comme constant le poids de 374 grains pour le poids du pouce cube d'eau distillée , le thermometre étant depuis six jusqu'à près de quinze

dégrés. On fera peut-être étonné de me voir prendre tant de marge; mais je puis assurer que si les liqueurs donnent une dilatation sensible dans les thermometres ou autres tubes capillaires dans l'espace des dix degrés que j'indique, ces mêmes liqueurs, sous un volume plus considérable, donnent des nuances à peine perceptibles lorsqu'on vient à les peser. Dans l'exacte vérité, M. Lavoisier donne 374 grains $\frac{1}{2}$ au pouce cube d'eau distillée, le thermometre étant à dix degrés. J'ai eu 374, le thermometre étant au-dessous de six degrés; & pour avoir moins de 374, il a fallu que le thermometre fût à plus de dix-huit degrés. Or, comme il est plus ordinaire de trouver les thermometres au-dessous de dix qu'au-dessus, puisque durant les quatre mois d'été il est presque toutes les nuits à dix; j'ai pris, pour éviter toute fraction, 374, comme un terme, sinon moyen au moins le plus souvent existant durant l'année; c'est pour ces raisons que j'ai cru plus commode pour le Commerçant, de lui étendre la température moyenne comme je l'ai fait. En effet, en pesant, comme je vais le dire, le pouce cube de la liqueur la plus dilatée, qui sans contredit est l'esprit-de-vin, le thermometre étant à six degrés, puis à dix, puis à quinze, je n'ai pas

trouvé pour le ponce cube , dans ces trois circonstances plus de $\frac{4}{5}$ de grains de différence ; ce qui réduit ces différences presque à zéro pour le commerce , puisqu'un 5^e. de grain est un 1865^e. du total d'un ponce cube d'eau , & un 1540^e. du ponce cube d'esprit-de-vin.

Tous les Physiciens connoissent sans doute cette espece de plateau à vis que l'on peut placer de niveau dans les endroits les moins horizontaux , à l'aide des vis que l'on hausse ou baisse à volonté. Les Astronomes en font singulièrement usage pour prendre hauteur & y fixer leur méridien. Ayant établi sur une table solide le plateau , je l'y assujettis, lorsque la bulle du niveau d'eau étoit exactement au centre de son tube , j'ai pris un flacon de crystal dont le fond étoit usé sur la meule ; j'y ai pesé 374 grains d'eau distillée (je dois faire remarquer que ma balance trébuche à un 60^e. de grains) ; j'ai pris ce flacon, je l'ai posé sur mon plateau nivellé , & je l'ai laissé prendre son niveau pendant une demi-heure ; j'avois préparé une languette de papier d'un quart de ligne de diametre ; j'appliquai cette bande enduite de colle sur la face extérieure de mon flacon ; de maniere que le bord supérieur étoit vis-à-vis le limbe montant du fluide , & le bord inférieur vis-à-vis la sur-

face de ce même fluide; car on sçait que tout fluide contenu dans un vase quelconque, forme toujours une espece de limbe montant vers les bords de ce vase. Le tout étant bien sec, j'ai pris une lime douce de trois quarts, & j'ai tracé sur le flacon vis-à-vis de mon papier deux traits qui m'ont suffi par la suite pour reconnoître la hauteur du fluide que je mettois dans le même flacon. Cela fait, j'ai passé successivement dans ce flacon plusieurs fluides, en prenant toutes les précautions requises, 1°. pour dessécher le flacon avant de remettre une nouvelle liqueur; 2°. pour m'assurer bien de son niveau; 3°. pour le peser avec exactitude; j'ai poussé le scrupule jusqu'à répéter mes pesées trois ou quatre fois, afin de remarquer plus exactement l'erreur encas que j'en eusse commise.

De ce travail est résulté une table qu'on trouvera à la fin de ce Mémoire, en comparaison avec une autre table d'Eisenschmidt, donnée par Muschembroech. J'ai supprimé dans cette table toutes les liqueurs qui n'entrent pas dans le plan de ce Mémoire. Il en est aussi résulté que je me suis assuré de la pesanteur spécifique d'un pouce cube de l'esprit-de-vin rectifié, dont j'ai donné la préparation très-simple dans le courant de ce Mémoire. C'est entr'autres par ce travail

que les esprits-de-vin de seconde venue, quelque bien rectifiés qu'ils soient, n'approchent jamais, quoique en dise le volumineux Auteur des Elémens de Pharmacie, pour la légèreté entr'autres, de celui auquel j'ai dit & montré que je devois la préférence. Ayant une fois ces deux especes d'extrêmes, sçavoir, la pesanteur du ponce cube de l'eau distillée, & celle de d'esprit-de-vin le mieux rectifié, qui est de 308 grains, c'est-à-dire, 66 grains moins que le ponce cube d'eau; j'ai fait construire un pese-liqueur ordinaire en verre, j'ai exigé que la tige fût très-longue & très-mince, & que sur-tout la petite branche au bas de laquelle est le lest, eût au moins un grand ponce pour éloigner d'autant ce lest ou boule du pese-liqueur. J'ai ensuite fait charger ce pese-liqueur jusqu'à ce que la totalité de son poids fût exactement le même que le poids du ponce cube de l'eau distillée, en le plongeant dans l'esprit-de-vin, le pese-liqueur s'y tient à flot; mais lorsque la chaleur est excessive comme elle a été dans les mois de Juillet & d'Août de cette année, il est sujet à plonger; c'est pour cela qu'au lieu de le faire boucher comme tous ceux de son espece, en forme de boule, je fais tirer une espece de tige qui me donne la facilité de le retirer dans le

cas de cet accident. On peut éviter cet inconvénient, si l'on fait faire le pese-liqueur en argent, en mettant au-dessus de sa tige un brin de fil d'argent de deux pouces de haut. Il ne plonge pas à beaucoup près à la même hauteur dans l'eau. Quel que soit l'endroit où il s'y arrête, je le note, je divise l'espace contenu entre cet endroit & le haut de la tige en soixante-six parties; parce que la différence entre le pouce cube d'eau, & celui de mon esprit-de-vin, est précisément de 66 grains. On a par cette première échelle la différence réelle que toute liqueur inflammable, ou même toute liqueur plus légère que l'eau présente entre l'eau & l'esprit-de-vin. Ainsi je suppose, par exemple, que mon pese-liqueur plongeant dans une eau-de-vie quelconque, s'arrête à quarante-deux degrés, je serai certain que le pouce cube de cette eau-de-vie n'est que de 42 grains, au lieu de 66 grains, moins lourd que le pouce cube de l'eau.

Mais un inconvénient démontré, c'est que, à moins que le pese-liqueur ne plonge dans sa totalité, il est certain qu'il ne déplace pas un volume égal à celui du pouce cube d'eau, puisqu'il ne plonge pas à des hauteurs égales. C'étoit pour remédier à cet inconvénient que Fahrenheit avoit imaginé son pese-liqueur, dont celui de

M. Cartier , approuvé & autorisé par Lettres-Parentes cette année , n'est qu'une imitation défectueuse , en ce qu'elle a le même principe faux de construction qu'un pese-liqueur dont je parlerai bien-tôt. J'ai cru parvenir plus sûrement à la correction qu'exige l'inconvénient dont je parle , en construisant une seconde échelle d'après les expériences suivantes.

Ayant plongé mon pese-liqueur dans l'eau distillée , j'ai cherché à reconnoître par le moyen connu de tous ceux qui se servent de la balance hydrostatique , quelle quantité d'eau il déplaçoit ; & ayant trouvé qu'il déplaçoit précisément les dix onziemes du poids du ponce cube d'eau , j'ai pris le onzieme restant qui donne 34 , pour faire une échelle dont zéro est au haut de la tige. Moyennant cette seconde échelle , comme l'on sçait quel est le poids du ponce cube de l'eau distillée , & celui de l'esprit-de-vin , on voit aisément par le volume déplacé par une liqueur quelconque , non-seulement quelle portion du ponce cube est déplacée , mais encore en quelle raison cette portion déplacée est au ponce cube total d'eau , & au ponce cube de l'esprit-de-vin. Ainsi la premiere échelle donne par grains la différence de pesanteur entre l'esprit-de-vin , & la liqueur qu'on éprouve ; & la
seconde

seconde indique la portion de ponce cube analogue au ponce cube de l'eau, qui est déplacé par cette même liqueur ; d'où il suit que par un très-simple calcul , j'ai la pesanteur réelle du ponce cube de la liqueur mise en expérience. Si j'ajoute à cela , dans l'espace intermédiaire entre mes deux échelles, les caractères chimiques qui désignent l'eau , par exemple , le vin , l'huile d'olives exprimée , l'eau-de-vie & l'esprit-de-vin le mieux rectifié ; en les plaçant vis-à-vis les degrés où s'arrête le pese-liqueur plongé dans ces quatre fluides , ces quatre divisions naturelles qui s'ensuivent , circonscrivent davantage l'objet à observer de la part du Commerçant , & lui rendent plus commode l'usage de mon pese-liqueur. Voyez la figure développée de ce pese-liqueur à la fin de l'Art du Distillateur d'eaux-fortes.

Ce n'est pas tout , ce même pese-liqueur devient un pese-liqueur de comparaison, ou plutôt, à l'aide du principe & de la marche que je viens d'établir , il est aisé de graduer tout pese-liqueur de la même manière , & par conséquent de les rendre comparables entre eux ; il est vrai qu'alors il faudra des calculs différens pour la seconde échelle , parce que , suivant le volume & la pesanteur du pese-liqueur à graduer ou à comparer , la portion

du ponce cube déplacé par l'eau se trouvera différente. J'en ai fait l'épreuve sur deux pese-liqueurs, dont l'un ne pesoit qu'un tiers du poids du ponce cube de l'esprit-de-vin, & l'autre pesoit précisément un tiers de plus. J'ai toujours gradué ma premiere échelle en soixante-six parties, parce que c'est toujours & dans tous les cas la différence entre le ponce cube de l'eau & celui de l'esprit-de-vin. Cependant il faut observer que dans le pese-liqueur dont le poids est précisément celui du ponce cube de l'esprit-de-vin, chacun de mes degrés équivaut à un grain pesant, puisque la différence du poids du ponce cube de l'esprit-de-vin est précisément de soixante-six grains au moins; mais pour le pese-liqueur qui ne pese qu'un tiers du poids du ponce cube de l'esprit-de-vin, chacun de mes soixante-six degrés ne représente qu'un tiers de grain; tandis que dans celui qui est plus volumineux, & qui pese un tiers plus que le ponce cube de l'esprit-de-vin, chacun de mes degrés représente quatre tiers de grain.

Il n'en est pas de même de l'échelle destinée à indiquer les parties de ponce cube déplacées tant par l'eau que par l'esprit-de-vin le mieux rectifié; les volumes étant différens, la portion déplacée par l'eau sera le poids total du pese-liqueur dans une raison différente des $\frac{1}{11}$, rai-

son qu'il faudra découvrir pour chacun par les moyens dont on se sert pour reconnoître le poids d'un liquide déplacé par un volume quelconque.

Il est donc essentiel de s'assurer de la pesanteur totale du pese-liqueur qu'on veut composer, de voir quelle partie du ponce cube de l'eau cette pesanteur représente, s'assurer ensuite du poids d'eau que déplace réellement le pese-liqueur en question, & établir la seconde échelle, en divisant en parties égales la différence de poids entre la partie du ponce cube d'esprit-de-vin représentée par le poids de l'aréomètre, & la portion de ce même ponce cube déplacée réellement par l'eau.

Pour rendre plus sensible l'usage de ce pese-liqueur dans le commerce, il ne faut que faire un observation. Tous les pese-liqueurs gradués jusqu'à ce jour le sont ou arbitrairement, comme est entr'autres celui de Xaintonge, ou le sont sur des principes qui ne représentent pas la chose. Telle est entr'autres celui qu'on voit placé je ne ne sçais pourquoi, dans un gros billot dont j'ai déjà parlé. L'Auteur de ce pese-liqueur suppose qu'une quantité donnée de sel marin, étant fondue dans une quantité donnée d'eau, il en doit résulter un liquide d'une pesanteur

constante. Cet Auteur, qu'on dit Chymiste, ignorerait il donc que le sel marin, ainsi que tous les autres sels préparés par la voie de la cristallisation sont sujets à conserver une quantité variée de leur eau de cristallisation, qui, sans rien changer à leur configuration, change beaucoup leur pesanteur réelle, & la somme de sel proprement dit contenue dans un poids donné? J'ai vu tel sel marin, pour ne pas nous écarter de l'espece dont se sert notre Ecrivain; j'ai vu, dis-je, tel sel marin décrépité dans un creuset fermé jusqu'à ce qu'il ne se fît pas entendre de bruit, qui avoit perdu cinq onces & demie d'humidité; tandis que tel autre décrépité avec le même soin, ne perdoit pas tout-à-fait trois onces: l'un & l'autre avoient été préparés par la solution, & débarrassés de la base terreuse par la lessive de soude, puis mis à cristalliser; mais l'un étoit en cristaux demi-transparens, tandis que l'autre étoit en cristaux mats & blancs, & ce dernier étoit celui qui avoit le moins perdu à la décrépitation.

M. de Lantenay divise son pese-liqueur en quatre cent parties, & fait en sorte que sa graduation soit faite de maniere que chacun de ses degrés représente un 400^e. du total. Mais qu'est-ce que ces parties, & que nous appren-

dront-elles, sinon que l'esprit-de-vin est plus léger que l'eau-de-vie, & celle-ci plus que l'eau; mais sans donner rien de positif sur les degrés réels de légèreté ou de pesanteur de ces liqueurs? Dans celui que je propose, au contraire, on peut compter sur le poids certain d'un volume comparable, puisque le tout est établi sur la considération du ponce cube & de ses divisions.

On a essayé de renouveler pour les eaux-de-vie le pese-liqueur de Farenheit, celui qu'on oblige à plonger toujours à la même hauteur, en le surchargeant de poids suffisans. Quelques expériences dont le détail seroit peut-être de trop, m'ont montré qu'on ne faisoit pas assez d'attention, je ne dis pas à la résistance du fluide comme masse, mais à l'obstacle que le fluide apporte au mouvement libre du pese-liqueur comme tenace; c'est sur-tout en comparant entr'elles des eaux-de-vie de même nature, mais d'âges différens, qu'on s'apperçoit de cette tenacité.

Et qu'on ne dise pas que l'inconvénient dont je parle est le résultat ou de la dissipation lente des esprits, ou de la dissolution pareillement lente des substances résineuses contenues dans le bois. Je vais parler de deux eaux-de-vie de

Coignac, dont l'une étoit gardée depuis plus de quinze ans dans un flacon exactement bouché, & qui s'est trouvée au bout de ce tems également pleine; & d'une autre eau-de-vie pareillement de Coignac, qui n'avoit que deux années. Tous les pese-liqueurs plongeoiert à des hauteurs égales, & donnoient par conséquent le même degré dans l'une comme dans l'autre; il n'y eut qu'à l'essai du pese-liqueur de Fahrenheit, que je fus étonné d'observer qu'il me fallût, pour le faire enfoncer dans la vieille eau-de-vie, près de six grains de plus que je n'en avois employé pour la nouvelle.

Puisque je tiens cet objet, je ne le quitterai pas sans ajouter qu'ayant fait de l'eau-de-vie artificielle, en mêlant ensemble cinq parties de bonne eau-de-vie de Coignac connue sous le nom de $\frac{5}{9}$, & quatre parties d'eau filtrée, j'eus une liqueur qui, éprouvée à tous les pese-liqueurs, étoient d'une force pareille aux deux dont je viens de parler. Le pese-liqueur de Fahrenheit exigea cependant, pour y plonger à sa hauteur déterminée, cinq grains de moins qu'il ne m'en avoit fallu pour le plonger dans l'eau-de-vie naturelle de deux ans. Voici donc trois liqueurs qui toutes trois paroissent être de force égale, si l'on s'en rapporte aux pese-liqueurs

ordinaires , qui cependant sont d'une ténacité variée , puisque l'une exige cinq grains de plus , & l'autre cinq grains de moins , pour recevoir le même instrument à la même hauteur.

C'est ici le moment de voir si ces trois liqueurs sont chymiquement égales ; & la description que je vais donner de la marche dont je me suis servi dans cette expérience , servira pour toutes les circonstances suivantes où il s'agiroit de la même comparaison. J'ai mis une pinte de chacune de mes eaux-de-vie , sçavoir , une de celle qui n'avoit que deux ans , & une de celle que j'avois faite sur le champ par le mélange d'eau-de-vie $\frac{5}{9}$ & d'eau ; j'ai distillé de chacune d'elles les cinq neuvièmes en poids , afin d'obtenir plus sûrement toute la portion inflammable ; & ayant séparé en deux chacun de ces produits , je les ai essayé de la manière suivante. L'un des deux produits a été redistillé au bain-marie , pour en obtenir le cinquième , c'est-à-dire , l'esprit-de-vin le plus rectifié ; j'ai mis l'autre dans une phiole très-longue & étroite ; j'ai marqué sa hauteur avec une bande de papier ; j'ai versé dessus de l'alkali du tartre bien sec , jusqu'à ce qu'il refusât de s'y résoudre ; & tels furent les résultats. Les deux premières eaux-de-vie me donnerent un esprit-de-vin qui ne différoit qu'en

ce que celui de la vieille eau-de-vie portoit un parfum beaucoup plus agréable que l'autre; l'eau-de-vie factice fournit un esprit-de-vin beaucoup moins montant, & moins suave. Voilà pour les qualités; la différence fut bien plus grande, relativement à la quantité. Par l'expérience de l'alkali fixe, comme le sçavent tous les Chymistes, ce sel se résout en huile de tartre avec la quantité de phlegme qui se trouve dans l'esprit. Je trouvai les quatre cinquiemes au moins du produit des deux eaux-de-vie naturelles surnageant l'huile de tartre en question; tandis que le produit de l'eau-de-vie factice fournit à peine la moitié en pareil esprit; cette expérience appuie ce que j'ai promis plus haut de montrer qu'il n'y avoit aucune comparaison à établir entre les eaux-de-vie factices & les eaux-de-vie naturelles, parce qu'il n'y en a aucune entre les phlegmes qui les accompagnent.

Je crois inutile d'avertir ici que les Commerçans sont dans l'usage de tirer des esprits ou eaux-de-vie assez fortes pour avoir besoin d'être mêlées ensuite avec de l'eau, si on veut les mettre au titre de l'eau-de-vie simple: ils donnent à ces eaux-de-vie fortes les noms de 4-7, 5-9, 6-11, &c. ce qui veut dire qu'à quatre pintes de leur eau-de-vie il faut ajouter trois

pintes d'eau pour avoir sept pintes d'eau-de-vie simple, &c.

Pour revenir à mon pese-liqueur, on voit qu'étant fondé sur la pesanteur fixe & constante de deux fluides qui ne varient jamais, pesanteur prise sur des volumes déterminés, tel que le pouce cube: il s'ensuit que, quelle que soit la manière d'être du phlegme dans les liqueurs moins spiritueuses que l'esprit-de-vin qui sert de jauge; quelle que soit d'autre part la manière graduée d'exister des substances qu'on appelle spiritueuses, dès l'instant où on est convenu dans le commerce de regarder comme plus spiritueuses celles qui approchent le plus en légèreté de l'esprit-de-vin, on en aura le degré déterminé de légèreté, & par conséquent de spirituosité d'une manière constante & fixe, puisqu'on saura non-seulement quelle est la pesanteur du pouce cube de l'eau-de-vie qu'on examine, mais encore de combien le pouce cube de cette liqueur est plus léger que celui de l'eau, & plus lourd que celui de l'esprit-de-vin. Quant à sa facilité, elle est, je crois, démontrée, puisqu'elle n'exige pas plus d'appareil que les autres méthodes auxquelles je n'ai jamais entendu faire, par aucun Physicien ni Commerçant, le reproche d'être embarrassantes ou difficiles. Pour

m'assurer qu'en effet plus les liqueurs sont légères, plus elles ont de ressemblance avec l'esprit-de-vin; j'ai seulement pris quatre liquides, sçavoir, de l'eau-de-vie simple, de l'eau-de-vie 4-7, de l'eau-de-vie 6-11, & de l'esprit-de-vin commun; je les ai distillé toutes avec les attentions ci-dessus, & j'ai vu constamment qu'à toutes les épreuves dont j'ai parlé, plus ces liqueurs sont légères, plus elles donnent d'esprit semblable à l'esprit-de-vin qui sert de jauge.

En jettant un coup d'œil sur la table qui indique le poids des poudres cubiques des liquides inflammables que j'ai examinés, & comparant leur différence sur celle qui se trouve marquée dans la table où les pese-liqueurs eux-mêmes sont en comparaison; on verra que ces différences marchent d'un pas égal dans l'une & l'autre table, au pese-liqueur marqué I. F. D.

Je crois avoir remarqué d'autre part que de quelque pays que fussent les eaux-de-vie, quelque vétusté qu'elles eussent, dès l'instant où elles avoient une légèreté égale à l'épreuve de mon pese-liqueur, elles me fournissent une quantité égale de liqueur spiritueuse comparable à l'esprit-de-vin de jauge toujours reconnu, soit par l'attention d'en retirer le premier cinquième pour le juger ensuite, soit par la quantité d'al-

kali fixe qu'elles absorbent , & que les différences entre ces liqueurs spiritueuses, soit pour l'odeur, soit pour la saveur , après leur distillation , n'alterent en rien la quantité réelle des produits spiritueux.

Je ne dois pas quitter cet objet sans prévenir deux objections qui se présentent naturellement ; la première est fondée sur la différence sensible que doit apporter le chaud extrême , ou le froid extrême dans la hauteur où plongera le pese-liqueur gradué suivant ma méthode. Quoique j'aie dit dans le cours de ce Mémoire qu'entre le cinquième degré au-dessus de la glace , & le cinquième au-dessus de la température moyenne marqué sur les thermomètres de Réaumur , les différences des pesanteurs des pouces cubes pesés dans mon flacon , & avec l'appareil que j'ai décrit en rendant compte de mes opérations préliminaires à la construction de mon pese-liqueur ; que ces différences en pesanteur se trouvoient être de trop peu de valeur pour mériter que le Commerçant en tînt compte. Je ne dois pas dissimuler que lorsqu'on plonge mon pese-liqueur , ou quelque pese-liqueur que ce soit , dans un fluide dont la température soit amenée à zéro & au-dessous , pour le froid , & à vingt degrés & au-dessus de zéro pour le chaud .

ces instrumens ne plongent à des hauteurs sensiblement différentes; il est donc essentiel de faire mention de ces hauteurs. L'observation avoit déjà été faite par les Officiers Municipaux des Villes du pays d'Aunis & de la Saintonge. Pour éviter les contestations qui naissoient entre les Brûleurs & les Négocians, & entre ceux-ci & leurs Correspondans; ils ont fait construire une jauge ou pese-liqueur en argent, dont chaque degré est séparé en deux parties égales par un point. Le point est le terme moyen; mais que le pese-liqueur plonge jusqu'à la ligne transversale supérieure à ce point, ou n'atteigne qu'à la ligne transversale qui lui est inférieure, selon que l'épreuve se fait en été ou en hyver, ils jugent que l'eau-de-vie est d'une force semblable; & je tiens d'un fort Négociant en eau-de-vie de ce pays, que dans les douze mois de l'année il arrive trois fois contre une que le pese-liqueur plonge depuis le point jusqu'à la ligne inférieure, c'est-à-dire, qu'il fait plus souvent une chaleur au-dessus qu'au-dessous de la moyenne. Je me suis assuré des variations que pouvoit sentir mon pese-liqueur dans pareille circonstance; je l'ai plongé dans de l'eau dans laquelle le thermometre étoit à zéro, & il s'est enfoncé en moins d'une quantité égale à une des

graduations de mon échelle. J'ai fait chauffer la même eau, de manière que le thermometre indiquât vingt-dégré; alors mon pese-liqueur a plongé à un degré au-dessus de son zéro. J'ai répété l'expérience sur l'esprit-de-vin qui me sert de jauge; le thermometre étant à zéro, n'a plongé qu'un peu au-dessous de soixante-cinq, je n'ai pu faire chauffer mon esprit-de-vin jusqu'au degré vingt du thermometre, sans qu'il s'en exhalât des vapeurs sensibles. Dans cet état, le pese-liqueur dépassoit soixante-six, & se précipitoit. J'ai enlevé un peu du lest, jusqu'à ce qu'il se trouvât plonger à soixante-six; & la portion du lest enlevée se trouva être précisément d'un grain. Comme ce dernier cas est singulièrement rare, comme il est bien plus ordinaire de trouver les liqueurs à un degré de température très-inférieure; comme enfin le pese-liqueur est destiné à jauger le plus communément des eaux de-vie; on peut voir pourquoi je n'ai pas rendu compte de ces légers accidens dans ma graduation; & en supposant que le Physicien y voulût faire attention, il doit lui suffire de sçavoir une fois pour toutes que dans la plus forte chaleur possible de l'atmosphère, le pese-liqueur ne variera que d'une ligne, ou de l'équivalent d'un grain, & que ce n'est pas

contradiction de ma part qu'avoir avancé précédemment que cette variation étoit le plus souvent la moins considérable , & ne valoit pas d'être comptée par le Commerçant.

Une seconde observation consiste à dire que mon pese-liqueur étant d'un poids égal à celui d'un ponce cube d'eau distillée; j'aurois encore dû établir ma seconde échelle, celle qui indique les portions du ponce cube déplacé, non sur la pesanteur du ponce cube de l'eau, comme j'ai fait, mais en tenant compte de la quantité d'esprit-de-vin supérieure à celle du poids de son ponce cube déplacé par le pese-liqueur. J'avoue que peut-être la graduation eût paru d'abord plus régulière. Mais on observera que mon pese-liqueur déplace à zéro 340 grains d'eau, ce qui est déjà beaucoup plus que le poids du ponce cube de l'esprit-de-vin, qui n'est que de 308 grains, & que dès l'instant où je sçais que mon pese-liqueur est en état de déplacer, sinon un ponce cube d'eau, puisqu'il n'en déplace que les $\frac{10}{11}$, mais un poids de fluide égal au ponce cube, puisque toutes les fois que mon pese-liqueur est à fleur, on est sûr qu'il a déplacé 374 grains. Ayant une fois la différence de poids entre le ponce cube d'eau & celui de mon esprit-de-vin, il m'est bien plus facile, à moi Com-

mercant , de dire , 1°. la liqueur que j'examine est des deux tiers plus lourde que l'esprit-de-vin comparé à l'eau ; 2°. j'ai déplacé l'équivalent d'un ponce cube d'eau , moins $\frac{12}{54}$, ou la douzieme partie d'un onzieme. Par conséquent , j'ai déplacé 362 grains de la liqueur inflammable que j'éprouve. Le ponce cube de cette même liqueur doit être , d'autre part , de deux tiers de 66 plus lourde que l'esprit-de-vin , ou bien la différence du ponce cube de la liqueur que j'éprouve est à l'eau de 42 degrés , au lieu de 66 qu'elle seroit si c'étoit de l'esprit-de-vin pur ; par conséquent le ponce cube de cette même liqueur est de 332 grains. A l'aide d'une très-légere opération d'arithmétique , le Physicien peut réduire à des termes certains & le volume & la pesanteur ; car au desir de la question , il faut déterminer de la maniere la plus sûre les degrés de spirituosité , il semble que ce ne soit qu'à cette premiere condition qu'on exige que ce moyen soit facile & applicable au commerce. Or le Commerçant peut s'en tenir à la simple inspection des échelles ; il lui suffira de sçavoir qu'en cas de besoin , il y trouvera la précision physique qu'il pourra desirer.

Mais supposons qu'on trouvât quelque incon-

vénient dans la construction de mon pese-liqueur, pour laquelle je donnerai à la fin de ce Mémoire une instruction brieve & dénuée de tout raisonnement. Voici, je pense, un second moyen de satisfaire à la question proposée; je laisse subsister tous les pese-liqueurs possibles; je laisse par conséquent au fabricant, à l'acheteur, au fermier la liberté de se servir de tel pese-liqueur qu'il voudra, de rejeter même celui que je propose, pourvu que ce soit un pese-liqueur connu; il faut faire en sorte que ces différens genres de citoyens s'entendent & se puissent juger mutuellement. Pour cet effet, je me suis procuré tous les pese-liqueurs connus, entre autres celui de M. Baumé, celui de M. de Lantenay, le pese-liqueur d'un M. Bossar, adopté par les Officiers Municipaux de la Ville de Paris, celui de M. Cartier, que les Fermiers Généraux viennent de faire adopter par le Parlement de Paris, & quelques autres. Je me suis d'autre part procuré, 1°. mon esprit-de-vin du jauge, l'esprit-de-vin de melasse, & celui qu'on appelle esprit-de-vin commun; 2°. des eaux-de-vie 6-11, 4-7, &c. 3°. des eaux-de-vie simples, tant naturelles qu'artificielles.

On pourroit y joindre, comme je l'ai fait, les

vins

vins blancs ou rouges des différentes contrées , même toutes les liqueurs plus légères que l'eau ; mais j'ai dû me borner ici aux seuls liqueurs inflammables proprement dites.

Il n'appartient qu'à une Compagnie riche, comme celle des Fermiers Généraux, ou aux Etats puissans d'une Province , qui voudroient étendre davantage les objets de comparaison de se procurer toutes les especes d'échantillons possibles dans les genres que je viens d'indiquer , il me suffira d'avoir montré la voie. On ne pourra qu'augmenter ma table , il n'y aura rien à y corriger. Muni de ces pese-liqueurs , & de toutes les liqueurs inflammables que j'aie pu me procurer ; j'ai plongé successivement chacun de ces mêmes pese-liqueurs dans chacun de ces liquides , & j'ai tenu registre des hauteurs où chacun d'eux plongeoit.

De toutes ces opérations faites avec le soin de réduire les liqueurs à un degré de température égale , & dont je m'assurois en y plongeant un thermometre lesté , j'ai construit une table dont l'inspection suffira pour en faire sentir la sûreté , la faculté & la commodité. Je suppose en effet que dans le même lieu , & pour la même liqueur , le fabricant , l'acheteur & le fermier voulussent se servir , le premier , du pese-liqueur de Saint-

tonge ; le second , du pese-liqueur de M. Baumé ; le troisieme , du pese-liqueur de M. Cartier : chacun d'eux ayant la table que je propose , verra que leur eau-de-vie , quelle qu'elle soit , est d'une force déterminée , puisqu'elle est de l'espece qui plonge précisément à tel degré de leurs pese-liqueurs. Je suppose même que la Justice du lieu soit obligée d'intervenir , & que cette Justice ait un pese-liqueur particulier , la hauteur se trouvera pareillement être la même où l'eau-de-vie d'une qualité donnée doit plonger ; je dis plus , le plus ignorant des Commis de nos barrières , qui n'auroit aucune teinture ni de physique , ni de commerce , & qui aura seulement sous les yeux , d'une part , son tarif pour la perception des droits imposés sur les eaux-de-vie ; & de l'autre , le tableau dont je parle , pourra juger avec certitude du degré de force de l'eau-de-vie qu'on lui présente , & par conséquent du droit qui lui est dû , même en laissant au possesseur la liberté de se servir de tel pese-liqueur qu'il voudra , pourvu toutefois qu'il le nomme , parce que le degré d'immersion de ce pese-liqueur pris , il regarde sur la table , & voit quelle est l'espece d'eau-de-vie dans laquelle doit plonger jusqu'au degré observé le pese-liqueur dont on vient de se servir. Je sçais encore un coup combien la table que j'ai mis

Sous les yeux du public dans l'Art du Distillateur d'eaux-fortes , est susceptible d'augmentation , soit pour la quantité des liqueurs à jauger , soit pour le nombre des pese-liqueurs qui pourroient être d'usage. Mais cette augmentation que je desire , & qu'un seul particulier ne peut lui procurer , n'empêche pas que , telle qu'elle est , elle ne démontre combien son usage est simple & facile pour le commerce.

Me proposant de répondre à une question proposée par les Etats de Languedoc , j'ai cru devoir discuter, comme Physicien & comme Chymiste, ce que l'on devoit entendre par la spirituosité des liqueurs inflammables. Cette discussion dans laquelle je crois avoir démontré que la spirituosité est moins l'aggrégation de certaines substances particulieres , que la maniere d'être très-nuancée de toutes les parties constituantes des liqueurs fermentées , à les considérer depuis leur formation jusqu'aux distillations , le plus souvent réitérées ; cette discussion , dis-je , a mis dans son véritable état la question proposée , puisque j'y ai démontré que plus les liqueurs étoient atténuées , plus elles tenoient de parties ou spiritueuses , ou voisines de cet état ; & que d'autre part j'ai écarté toute espece d'expériences qu'on pourroit tenter par les melanges artificiels d'eau & d'esprit-

de-vin , en faisant voir jusqu'à quel point ces melanges s'éloignent de l'état naturel des choses. Le premier objet discuté , il s'ensuit que les degrés de spirituosité ne peuvent point être déterminés par l'examen isolé des liqueurs inflammables elles-mêmes , & qu'il faut par conséquent avoir recours ou à de nouveaux instrumens , ou à des instrumens perfectionnés , quoique anciens , ou enfin à une nouvelle maniere de se servir de ces instrumens. Je suis convenu de bonne foi du peu de succès qu'avoient eu mes essais pour parvenir à la construction d'un nouvel instrument ; je me suis donc déterminé à perfectionner le pese-liqueur ordinaire , & cette perfection consiste à lui donner un poids égal à celui du ponce cube de la liqueur la plus lourde , c'est l'eau , dans laquelle on a dessein de le plonger ; car entre les liquides quelconques , on peut établir ces deux grandes classes , l'eau étant le terme moyen : 1°. tout liquide plus léger que l'eau ; 2°. tout liquide plus lourd qu'elle , & à cette occasion je dois avertir que j'ai un pese-liqueur établi sur les mêmes principes , dont zéro ; c'est-à-dire le point où il plonge dans l'eau , est vers le milieu de la tige , ce qui me donne la facilité de jauger avec lui tant les liquides plus légers , que ceux plus lourds que cette eau ;

mais sa longueur le rend embarrassant pour le commerçant auquel il feroit d'ailleurs inutile, au moins pour moitié de ses degrés; ce qui m'a nécessité à chercher les moyens d'obtenir la liqueur la plus uniformément légère possible qu'on débite dans le commerce, & d'en déterminer le poids, ainsi que celle de plusieurs autres fluides, d'une manière certaine & constante. J'ai pris ensuite pour extrêmes l'eau distillée & l'esprit-de-vin le mieux rectifié, & j'ai construit mon échelle, en divisant l'espace de la tige de mon pese-liqueur, libre entre les points où il plonge dans chacune de ces liqueurs, en autant de degrés que ces deux extrêmes ont de grains de différence dans leur ponce cube, ce qui donne la certitude qu'on a la pesanteur réelle du ponce cube, & non pas les différences vagues entre les liqueurs que l'on essaie à l'aide de ce pese-liqueur. Une seconde échelle rend l'estimation du ponce cube plus commode, en ce qu'elle contient les différens grains qui manquent à l'eau déplacée, pour équivaloir à un ponce cube, ce qui rend cet instrument sûr, puisqu'il donne des quantités connues; facile, puisque les différences de volume déplacé & de légèreté peuvent être observées chacune séparément; & commode, puisqu'il n'exige pas plus d'appareil que les pese-liqueurs

usités dans le commerce. J'ai même indiqué le moyen de graduer de la même manière tout autre pese-liqueur, de quelque volume qu'il soit; ce qui donne la possibilité tant désirée de rendre tous les pese-liqueurs comparables.

Pour satisfaire de plus en plus à la question proposée, je donne l'essai d'une table de comparaison, dont le principal avantage est de n'astreindre personne à se servir d'un pese-liqueur plutôt que d'un autre, à mettre cependant tout ceux qui s'en servent non-seulement dans le cas de juger par eux-mêmes de la bonté de leur eau-de-vie, mais encore à portée de vérifier si les degrés de spirituosité d'une eau-de-vie annoncés sur la graduation de tout autre pese-liqueur sont véritables, ce qu'il peut faire sans même avoir besoin d'acquérir le pese-liqueur de son Correspondant.

Tels sont les moyens, les expériences & les instrumens que j'ai cru propres à résoudre la question proposée. Si je n'ai pas le mérite de l'invention, j'espère qu'au moins on me saura gré des efforts que j'ai fait pour rendre moins défectueux les instrumens connus jusqu'à ce jour.

Instruction abrégée aux Fabriquans d'instrumens de Physique en verre, pour construire & graduer le pese-liqueur décrit dans ce Mémoire.

Il faut avoir à-peu-près une pinte d'eau distillée, & une autre pinte d'esprit-de-vin rectifié, comme je l'ai prescrit, c'est-à-dire, qu'il soit pris dans la première venue de l'esprit-de-vin qu'on rectifie. L'Ouvrier prendra une tige de verre d'à-peu-près neuf pouces de long, & d'à-peu-près une demi-ligne de diamètre; il en fera un pese-liqueur ordinaire, en y soufflant une boule d'un pouce à un pouce un quart de diamètre; au bas de cette boule il y ajustera une petite branche d'environ un pouce de long, au bas de laquelle sera la boule servant de lest; il se procurera d'autre part une bande de papier fin de la longueur de la tige, & qui puisse y être introduite. On préfère une vieille échelle, quelle qu'elle soit, parce qu'on remarque aisément sur cette échelle les points de repos, pour les placer ensuite avec la nouvelle forme sur l'échelle qu'on va construire; ce qui évite les fils mobiles, cires, & autres moyens moins sûrs & moins commodes.

Il mettra le tout dans une balance extrêmement juste pour en prendre le poids exact, puis il pesera séparément ce qu'il faudra de mercure pour faire avec le poids du pese-liqueur vuide 374 grains. Si par hasard la boule du leste se trouvoit trop petite pour contenir la totalité du mercure, il versera le reste par le tube supérieur, afin que ce reste se trouve contenu dans la petite branche au-dessous de la *boule* ou *corps* du pese-liqueur. Les choses étant en cet état, il plongera son pese-liqueur dans l'eau distillée, & remarquera en quel endroit il s'arrête; puis, après l'avoir essuyé, & pris enfin toutes les précautions ordinaires, il le plongera dans l'esprit-de-vin de jauge, en remarquant pareillement l'endroit où il s'arrête, il prendra sur son papier fin, à l'aide du compas, précisément l'espace contenu entre ces deux platons, qu'il divisera en 66 parties égales, en mettant zéro au lieu où s'arrête l'esprit-de-vin. Si on exige la deuxieme échelle, il faudra, pour le faire, qu'ayant plongé son pese-liqueur dans l'eau, il s'assure de la quantité d'eau qui est déplacée; c'est pour ce pese-liqueur du poids de 374 grains, 340 grains; il verra ensuite combien il s'en manque que cette quantité ne fasse 374 grains, & il divisera son

même espace tracé sur la gauche de son échelle en autant de degrés qu'il aura remarqué qu'il lui manque de grains, avec cette différence que zéro sera au haut de l'échelle, & 34, par exemple, au bas; il placera son papier gradué dans la tige, en l'enfonçant jusqu'à ce que le zéro d'en bas soit vis-à-vis l'endroit où s'arrête le peseliqueur dans l'eau; alors il fermera sa tige, en observant de la terminer en pointe, & non pas en bouton.

F I N.

T A B L E

DES DISSERTATIONS

Contenues dans ce Volume.

<i>P</i> R É F A C E ,	page j
<i>Table chronologique des Dissertations contenues dans ce Volume ,</i>	xiiij
<i>I. Sur la rectification des huiles animales ,</i>	1
<i>II. Recherches sur le froid, produit par certaines opérations chymiques ,</i>	16
<i>III. Sur un sel neutre crystallisé, formé uniquement de deux acides.</i>	31
<i>IV. Essai de décomposition de la crème de tartre par la voie humide ,</i>	54
<i>V. Exposition d'une nouvelle Table des principales Combinaisons chymiques, connues jusqu'à présent sous le nom de Table des rapports ou affinités ,</i>	81
<i>VI. Sur la nature des sels volatils obtenus des substances animales par la distillation à la cornue.</i>	306

VII. Observations sur le traitement de l'argent par le borax ou le salpêtre ,	320
VIII. Examen chymique de quelques terres à foulon des environs de Beauvais ,	335
IX. Observations sur quelques cristallisations variées de sels neutres ,	346
X. Sur une nouvelle espece de sel vitriolique à base terreuse , produite par la combustion de substances marines ,	360
XI. Sur une dissolution de fer dans l'acide marin , à dessein de vérifier si ce dernier peut se convertir chymiquement en acide nitreux ,	372
XII. Sur les huiles exprimées ,	384
XIII. Sur un phénomène électrique , produit sans aucun frottement apparent ,	408
XIV. Observations sur la convertibilité chymique de l'eau en terre ,	416
XV. Sur le bitume de l'eau de mer ,	426
XVI & dern. Recherches sur le moyen le plus sûr de déterminer & reconnoître les titres des esprits-de-vin , &c.	436

Fin de la Table.

ERRATA.

On prie le Lecteur d'y recourir, c'est un préalable nécessaire.

P Age 24, ligne 15, de froid, lisez de fait. P. 40, l. dernière, corps, dissout, l. corps dissout, P. 45, l. 5, effacez des vapeurs. P. 45, l. 1, que ce sont, l. que se sont. P. 49, l. 23 & 24, mais &c. Je passe, l. Mais, &c.; je passe.
P. 57, l. 1. 2. 3. 4 & 5. construisez la phrase ainsi: La liqueur restante en forme d'eau-mère, après la cristallisation du tartre émétique, qui toutes deux fournissent du tartre vitriolé, si on y ajoute de l'acide vitriolique; il ne fait, &c. Ibid. l. 16, pintes, l. parties. P. 61, l. 24, coriace, l. coriacée. P. 89, l. 1, effacez le mot troisième. P. 96, l. 10, le nimium, l. le minium. P. 121, l. 20, permet, l. permettent. P. 123, l. 24, incomparable, l. incompatible. P. 125, l. 25, dans ce Recueil, l. dans le Recueil des Sçavans Etrangers. P. 138, l. 10, donna, l. donne. P. 145, l. 19, fondus avec, l. fondus, avec. P. 153, l. 14, de deux différences, l. de deux, différence. P. 154, l. 4, précisions: dans le fait; l. précisions dans le fait: P. 188, l. 20, les vérités, l. les variétés. P. 189, l. 8 & 9, le seul, l. la seule. P. 206, l. 8. dans ce volume, l. dans un volume suivant. P. 213, l. 3, & près; qu'adhérente, l. & presque adhérente. P. 246, l. 12 sale, l. salé. P. 255, l. 12, dans ce volume, l. dans un volume suivant. P. 261, l. 13, de la nature, principe, l. de la nature principe. P. 284, l. 21, M. Mahrerf, l. M. Mahrert. P. 289, l. 19, mettez une, au lieu du. P. 337, l. 8, d'une étoffe, tissue, l. d'une étoffe tissue. P. 343, l. 19 & 20, très-parsemée, l. très-peu parsemée. P. 347, l. 23, J'ai continué, l. j'ai coutume. P. 348, l. 16, d'eau forte, l. d'eau froide. P. 550, l. 22, Egypte, l. Egypte. P. 351, l. 4, ajoutée, l. égoutée.

P. 352, l. 1 & 2. ne tienne plus l'espece, l. ne tienne plus à l'espece. P. 353, l. 15, l'aau, l. l'eau. P. 367, l. 27, des Sedlitz, l. de Sedlitz. P. 380, l. 9, vérité, l. variété. P. 392, l. 7, auxquels, l. auquel. P. 396, l. 16, ceux, l. celles. *Ibid.* l. 10, le lytarge ou minium, l. la lytarge ou le minium. P. 416 l. 8 *du texte*, pourroit faire, l. pourroit le faire. P. 422, l. 17, lavée, l. séchée. P. 423, l. 1 & 5, quarante, l. quatre. P. 425, l. 3, *après conversible*, ajoutez en air. *Ibid.* l. 6, converti, l. convertie. P. 428, l. 20, M. Pringler, l. M. Pringle. P. 438, l. 15, pas deux, que, l. pas deux ans, P. 440, l. 23, le leur.... à leur, l. le sien.... à sa. P. 445, l. 5, Tous ces, l. : tous ces. P. 447, l. 2, matériel, l. naturel. P. 448, l. 22, ce qui, l. ce que.

