

A N N A L E S  
DE  
C H I M I E,  
OU  
RECUEIL DE MÉMOIRES

CONCERNANT LA CHIMIE,  
LES ARTS QUI EN DÉPENDENT,  
ET SPÉCIALEMENT  
LA PHARMACIE;

*Par les Citoyens GUYTON, MONGE, BERTHOLÉ  
LET, FOURCROY, ADET, HASSENFRATZ,  
SÉGUIN, VAUQUÉLIN, C. A. PRIEUR,  
CHAPTAL; VAN MONS, DEYEUX,  
PARMENTIER et BOUILLON-LAGRANGE.*

---

30 MESSIDOR, AN VIII<sup>e</sup>.

---

TOME TRENTE-CINQUIÈME.



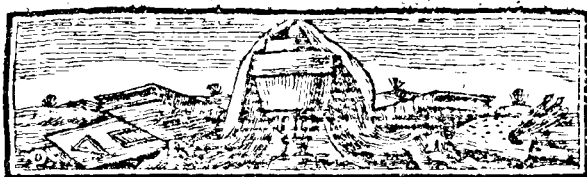
À PARIS,

Chez FUCHS, libraire, rue des Mathurins, N<sup>o</sup>. 32.

---

AN VIII<sup>e</sup>.





# ANNALES DE CHIMIE,

OU

RECUEIL DE MÉMOIRES,

CONCERNANT LA CHIMIE

ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

---

## D E S C R I P T I O N

D'UN HYGROMÈTRE ET D'UN PHOTOMÈTRE,

Par M. JOHN LESLIE;

Traduite sur le manuscrit envoyé par l'auteur, de  
Hambourg, le 20 décembre 1799, au cit. GUYTON.

Ces deux instrumens qui se ressemblent pour la forme, ont cependant des applications différentes, et leur invention a été suggérée par les mêmes raisonnemens. La vérité des principes sur lesquels ils sont fondés est bien éta-

A 2

blie par l'expérience ; mais leur développement, sur-tout par rapport à l'objet de ces instrumens, exige de nouvelles et importantes recherches d'après lesquelles ils puissent être soumis à des calculs plus exacts. Comme ils font une partie importante de nos appareils physiques, je me suis attaché à les perfectionner, et la persévérance m'a procuré un succès que je n'osois espérer. Je les ai successivement portés à cette simplicité de construction qui ne laisse rien à désirer. Je me fais en conséquence un devoir de n'en pas différer la publication, en remettant néanmoins à un autre tems le compte plus étendu des recherches que j'ai faites par le moyen de ces instrumens, et qui feront partie d'un ouvrage dont l'objet est plus étendu, et qui présentera plusieurs vues nouvelles dans les sciences physiques. Je me borne aujourd'hui à exposer brièvement la manière de construire ces instrumens, et à indiquer, en général, les objets de recherches pour lesquelles leur délicatesse et la facilité de leur application les rendent propres.

C'est la lecture de l'ingénieuse théorie de la pluie, par le d<sup>r</sup>. Hutton, qui a commencé à appeler mon attention sur cette partie de l'hygrométrie. La manière dont l'air est affecté

par l'humidité, suivant qu'elle est différemment modifiée par la chaleur, m'a paru influer très-sensiblement dans l'économie naturelle. Mais jusqu'à présent on n'étoit pas parvenu à déterminer exactement cette disposition actuelle de l'atmosphère. Connoissant les imperfections, sinon l'inutilité absolue des instrumens ordinaires, je fus bientôt convaincu que cela venoit non-seulement de suppositions arbitraires, mais aussi de fausses hypothèses. J'abandonnai dès-lors les hydrosopes connus, et je pensai à chercher d'autres principes, d'après lesquels on pût obtenir cette précision géométrique si précieuse dans les sciences. Un examen attentif des circonstances qui accompagnent l'action de l'air sur une surface humide, me parut le plus sûr moyen d'y parvenir.

On sait que l'évaporation occasionne du froid, mais comment cet effet est-il produit? quelles en sont les vraies conditions? c'est ce qu'il faut encore découvrir. L'eau exposée à l'air libre éprouve une diminution continuelle par l'évaporation; il doit se faire, en même tems, une dépense proportionnelle de chaleur. La température de la masse liquide devoit donc subir un abaissement progressif et illimité; c'est ce qui n'arrive pas; car le froid

produit ne passe jamais certaines limites. Il faut par conséquent que la matière évaporable reçoive de quelque autre part de la chaleur, exactement dans la même proportion qu'elle perd de la sienne propre. Il n'est pas difficile de concevoir comment cela s'opère, puisque chaque portion d'air qui dissout successivement une certaine quantité de liquide, touche la surface humide, se refroidit au même degré, et doit conséquemment abandonner sa chaleur excédente.

Cela posé, les abstractions de chaleur étant uniformes, les additions correspondantes croissent continuellement jusqu'à ce qu'enfin elles contrebalancent les premières; et pour lors la température abaissée de la surface liquide reste constante. Cependant chaque portion d'air qui s'en sépare avec son excès de chaleur, dissout la quantité d'eau qu'exige sa saturation, et emporte par conséquent une quantité de chaleur proportionnelle à celle du liquide, laquelle est nécessaire pour lui donner l'état gazeux et l'unir à l'air atmosphérique. Ces deux causes qui agissent simultanément, devant à la fin se mettre en équilibre, l'une peut servir à mesurer l'autre; c'est-à-dire, le froid produit par l'évaporation indique exactement le degré de sécheresse de l'air, ou la distance à laquelle il se trouve du

point de saturation. Ainsi, l'effet dépend entièrement de la disposition de l'air, et n'est aucunement modifié par l'agitation, non plus que par le renouvellement des surfaces. Ces procédés peuvent seulement accélérer le terme de l'équilibre, de la même manière que le vent porté sur un thermomètre le fait descendre plus promptement que l'air tranquille, quoique, dans les deux cas, le degré d'abaissement soit le même.

Il faut observer que ce raisonnement est absolument indépendant de toute hypothèse. De quelque manière que l'évaporation s'opère, notre conclusion générale sera tenue pour vraie, si l'on admet seulement (ce qu'on ne peut nier raisonnablement) que l'accession de la chaleur et la dissolution du liquide sont des effets qui ont lieu en même tems. En supposant cela possible même pour l'air stagnant autour de la masse humide, et que le liquide soit transporté dans les couches contiguës, l'effet sera le même tant que la chaleur sera conduite par les mêmes agens. Dans la réalité, cependant, l'air acquérant de l'élasticité par son action sur le liquide, est bientôt remplacé par un air nouveau qui entretient ainsi une circulation perpétuelle.

Il suffit donc, pour découvrir la qualité

A 4

aride de cet air , de trouver le changement de température produit sur une masse d'eau isolée , ou exposée de toute part à l'évaporation. J'ai établi ce principe dès 1790 ; je trouvois alors toutes les facilités que je pouvois désirer pour le réduire en pratique, ayant l'avantage de vivre avec le célèbre manufacturier , M. Wedgwood , dont l'exemple et le zèle pour l'avancement des sciences étoient un puissant encouragement.

Je me procurai un vase de biscuit non verni, entièrement spongieux , de la forme et de la grosseur d'un œuf de pigeon. Je le remplis d'eau et le suspendis librement par un fil de soie. Je plaçai à côté un thermomètre très-sensible , dont les degrés ordinaires étoient sous-divisés en dixièmes , et d'une construction particulière propre à indiquer la différence entre son premier état et les subséquens. L'ayant plongé dans le vase , le mercure descendit et marqua sur l'échelle l'abaissement de température occasionné par l'eau, c'est-à-dire, la mesure de la sécheresse naturelle de l'air ambiant. Ces deux instrumens avoient été parfaitement exécutés, et, pendant deux ans, je les ai souvent employés à des observations météorologiques et autres recherches de cette nature. Je ne me dissi-



mulois pas cependant les inconvéniens de sa structure trop compliquée , et les précautions avec lesquelles il falloit en user ; l'augmentation de l'élasticité que l'air acquiert en dissolvant le liquide , m'offrit un autre moyen de mesurer le même effet ; j'imaginai une machine simple qui remplit parfaitement mon objet ; et quoique je l'aie depuis abandonnée , relativement à sa première destination , je l'ai trouvée de la plus grande utilité pour observer les plus petits changemens de volume , qui ont lieu pendant l'union des corps , reculant ainsi les limites de la dynamique des corpuscules , et la rapprochant de la chimie philosophique.

Le rude hiver de 1795 me fit naître l'idée de faire des expériences sur l'évaporation de la glace et le froid qu'elle devoit produire. Au lieu de placer le thermomètre dans un bloc de glace , je formai sur la boule une croûte de glace , en l'arrosant d'eau à plusieurs reprises , et la laissant geler. Un autre thermomètre , dont la boule étoit nue , fut placé dans la même situation. Je fus surpris de voir avec quelle promptitude et quelle précision leur différence atteignoit son *maximum* ; l'évaporation de la plus mince particule de glace suffisant pour refroidir tout le mercure de

la boule au même degré. Cette conséquence me parut indubitable, lorsque je réfléchis à l'énorme quantité de chaleur qui avoit dû être employée pour faire passer à l'état de gaz, une portion si petite en comparaison, de la matière évaporable. Le refroidissement d'un degré du thermomètre centigrade est produit par l'évaporation de moins d'un 500<sup>e</sup>. de la masse. Ainsi deux thermomètres étant remplis de quelque fluide expansible, tel que le mercure, l'alcool ou l'air, si la boule de l'un est mouillée et l'autre sèche, leur différence indiquera l'état de l'air par rapport à la sécheresse.

Il ne restoit donc plus qu'à combiner ces instrumens, de manière qu'ils pussent indiquer clairement cette différence. Pour atteindre ce but, j'employai fort heureusement deux boules de verre creuses, communiquant l'une à l'autre par un tube étroit qui contenoit une liqueur colorée. Dans l'état ordinaire, cette liqueur devoit rester stationnaire; car l'air dans les deux boules étant à la même température, et jouissant par conséquent de la même élasticité, la pression devoit être égale des deux côtés. Si, au contraire, par l'action de l'air extérieur sur une surface humide, l'une des boules devenoit

plus froide , la liqueur devoit manifestement être pressée par l'élasticité supérieure de l'air enfermé dans l'autre boule, de manière à marquer par l'espace dont elle s'en approchoit , l'abaissement de la température occasionné par l'évaporation. Cet appareil a très-bien réussi ; et, après plusieurs essais, je me suis attaché à lui donner la forme et les dimensions les plus convenables.

C'est dans le cours de ces expériences que je fus conduit à la découverte du *photomètre*, dont je donnerai dans la suite la description.

La construction de l'hygromètre a éprouvé depuis quelques changemens ; j'étois sur-tout en peine de le rendre commodément portatif : à la fin j'y suis parvenu au point que cet hygromètre, une fois ajusté, peut être difficilement dérangé par les mouvemens les moins ménagés. Il falloit encore trouver une liqueur colorée, non sujette à perdre sa couleur, ni à modifier, par quelque changement de température, l'élasticité de l'air renfermé, soit en l'absorbant, soit en lui communiquant de l'humidité. La dissolution de potasse teinte par le carmin, me parut d'abord réunir ces avantages ; cependant j'observai qu'elle se décoloroit graduellement par l'exposition à une vive lumière, qu'elle se déplaçoit un peu

en s'approchant de la boule qui lui présentait le plus de surface. Je ne doutai plus que l'oxygène de l'air renfermé ne s'unît à la matière colorante, suivant les principes du blanchiment, et ne formât un précipité. Au lieu d'air commun, je remplis les boules de gaz hydrogène; ce qui a réussi, au point qu'après une expérience de 2 mois dans la saison de l'année où la lumière agit avec plus d'intensité, je crois pouvoir garantir la fixité de cette couleur.

Je vais donner présentement la description de cet hygromètre, et les indications nécessaires pour que tout homme intelligent puisse le construire.

*AB* (*fig. 1<sup>re</sup>.*) est un tube de 4 à 8 pouces de longueur, d'un 30<sup>e</sup>. à un 60<sup>e</sup>. de pouce de largeur (1), à l'extrémité duquel on a soufflé une boule mince, d'environ 4 ou 6 dixièmes de pouce de diamètre, de verre noir, bleu ou

(1) On doit entendre le pouce anglais, et quoique les mesures soient ici plutôt des proportions relatives que des dimensions fixes, nous croyons devoir donner le rapport du pouce anglais, soit avec le pouce français, soit avec la division du mètre, pour guider plus sûrement ceux qui voudroient faire exécuter cet instrument.

Le pouce anglais = 0.9383 pouce français,  
= 25.3937 millimètres. *Note des Rédacteurs,*

vert. Cette boule est tournée en dedans, de manière que la partie postérieure se trouve à-peu-près dans la ligne du tube. Un tube semblable, de calibre égal ou plus gros, est élargi à l'un de ses bouts, pour former un cylindre capable de contenir autant de liqueur qu'il en faut pour remplir l'espace  $AB$ ; et il est terminé par une boule transparente de la même grosseur, ou à-peu-près, que la première. Ces tubes sont un peu élargis à l'autre extrémité pour en faciliter la réunion.

On remplit alors les deux boules de gaz hydrogène; ce qui peut se faire de différentes manières. L'une des plus simples est d'introduire et de fixer avec de la cire, chaque tube dans le cou d'une bouteille contenant le gaz. On chauffe alors la boule par la flamme d'une chandelle; on la laisse ensuite refroidir, et on répète deux ou trois fois cette opération.

La pièce  $CB$  étant plongée dans la potasse tombée en déliquescence et colorée par le carmin, on fait sortir quelques bulles de gaz, par la chaleur de la main, jusqu'à ce que, par le refroidissement, on ait fait monter la juste quantité de liqueur colorée. Les bouts

des deux tubes , séchés et chauffés avec précaution , sont soudés au chalumeau (1).

La chaleur de la main forçant le gaz à passer de l'une des boules dans l'autre , on parvient ainsi facilement à faire arriver la liqueur à peu-près au milieu de la branche *AB*.

Lé tout est suspendu en *A* dans une chambre fermée , et la boule *C* est plongée dans l'eau , après que l'on a attaché à la branche *AB* une échelle provisoire.

Si l'eau est froide , la liqueur descendra , par exemple , en *O* ; si elle est chaude , la liqueur montera jusqu'en *P* ; la différence de ces deux températures , mesurée par le thermomètre , et rapportée à l'espace *PO* , donne la grandeur d'un degré (2).

(1) Il faut observer que ces tubes ne sont encore que soudés l'un à l'autre en ligne droite , et non courbés comme la figure les représente.

*Note des Rédacteurs.*

(2) Si la température de la chambre venoit à changer pendant l'observation , il faudroit en tenir compte. Il y a encore ici une petite correction à faire par rapport à la position renversée du réservoir cylindrique , lorsque l'instrument sera achevé. Soit *n* la grosseur proportionnelle du cylindre au calibre du tube , et *a* la longueur de 100 degrés hygrométriques en pouces anglais , il faut retrancher de cet espace , avant de le diviser , une partie égale à  $\frac{a}{8n}$ .

J'ai adopté la division thermométrique la plus naturelle, celle de Celsius, ou le centigrade; de sorte que chaque degré de l'hygromètre répond à la millième partie de l'espace entre le point de la congélation et celui de l'ébullition.

Ayant fait passer toute la liqueur dans une des boules, on présente à la flamme d'une chandelle la branche *CD*, pour la tourner doucement jusqu'à ce que la boule *C* se trouve près du tube *AB*, et à environ  $\frac{3}{4}$  de pouce de *A*.

L'échelle, qui peut contenir de 50 à 150 degrés, est faite de buis; on la divise de haut en bas, et on la fixe entre les deux branches avec le mastic de cire et de résine.

On règle cet instrument en faisant passer le gaz d'une boule dans l'autre, jusqu'à ce que la liqueur s'arrête à l'extrémité de l'échelle.

La boule *C* et le cylindre qui y est joint, sont couverts d'une légère étoffe de soie de la même couleur que la boule *A*; et la partie du tube qui touche la boule *C* est enveloppée de quelques fils de la même manière.

Enfin l'instrument est mastiqué dans une pièce de bois, destinée en même tems à recevoir l'étui cylindrique (dont on voit la coupe, *fig. 2*) pour le conserver. Dans d'autres cir-

constances, on l'enferme dans une boîte où il est maintenu dans la position verticale.

Quoique cet instrument ne nous fasse pas connoître précisément la sécheresse de l'air, il nous met à portée de déterminer l'absolue quantité d'humidité dont il peut se charger. En effet, la conversion de l'eau en vapeur exige 524 degrés de la division centigrade; et l'évaporation dont les effets sont analogues, peut être présumée occasionner la même absorption de chaleur. Supposant donc que la capacité de l'air soit la même que celle de l'eau, il devrait abandonner pour chaque degré de l'hygromètre, autant de chaleur qu'il en faudroit pour dissoudre un 524<sup>o</sup>. de son poids d'humidité; mais la capacité de l'air est à celle de l'eau :: 11 : 6, et conséquemment il faudroit, dans cette proportion, une plus grande évaporation pour produire le même effet; d'où l'on peut conclure que pour chaque degré de l'hygromètre, l'air exige  $\frac{11}{6} \times 524$ , ou un 2852<sup>o</sup>. de son poids d'eau pour produire la saturation.

A proprement parler, les degrés de l'échelle hygrométrique ne donnent pas la mesure de sécheresse de l'air à sa température actuelle, mais seulement son état de sécheresse, lorsqu'il est refroidi au degré de la boule mouillée.

- Or



Or, comme on connoît la loi suivant laquelle le pouvoir dissolvant de l'air est affecté par la chaleur, il est aisé, d'après cette disposition de l'air relativement à l'humidité, à une température, de conclure celle qu'il aura à une autre. Je me bornerai à rapporter ici les résultats de quelques expériences faites avec soin.

L'air étant supposé tenir, au degré de la glace, 50 parties d'eau; à 10 degrés de l'échelle centigrade, il en tiendra 100; à 20 degrés, 200; à 30 degrés, 400; et ainsi en doublant par chaque élévation de 10 degrés. On peut, d'après cela, dresser une table qui présente ces conversions.

Dans le tems de la gelée, la surface humide formera bientôt une croûte de glace; alors l'instrument agira comme auparavant; mais le nombre des degrés qu'il marquera, devra être augmenté d'environ un septième: car dans la conversion de l'eau en glace, il y a 70 degrés de chaleur absorbés, et 524 dans le passage de l'eau à l'état de vapeur. Or,  $\frac{78}{114} = \frac{1}{7}$  à-peu-près.

Pour ne rien omettre de ce qui peut éclaircir la théorie de cet instrument, j'observerai que l'air en contact avec la surface humide, n'est pas absolument refroidi à la même tem-

pérature. L'air et l'eau s'unissent réellement l'un et l'autre à un point intermédiaire déterminé par la raison composée de leur densité et de leur capacité. Il faudroit donc augmenter les indications de l'hygromètre de  $\frac{1}{6} \times \frac{7}{85}$  ou d'un  $464^{\circ}$ .; mais cette différence est trop peu considérable pour qu'il importe d'en faire état.

Au lieu d'eau, on peut mouiller la boule avec de l'éther, de l'alcool, ou autre fluide volatil, et déterminer ainsi l'attraction de l'air pour ces substances, suivant les diverses modifications de chaleur, de pression et d'humidité antérieure. On aura l'expérience inverse en couvrant la boule supérieure avec de l'acide sulfurique, de la potasse, ou autre sel déliquescent. Ce qui ouvre un vaste champ de recherches, pour recueillir des faits non-seulement importants par eux-mêmes, mais dont le rapprochement servira à étendre et à rectifier nos idées au sujet des affinités chimiques.

Par le moyen de cet hygromètre, j'ai fait un grand nombre d'observations météorologiques, et examiné la nature de la rosée et la manière dont elle se comporte avec les métaux, le verre et les substances végétales. J'ai déterminé, ce qui est encore plus important, les attractions de l'air et de l'eau,

à différentes pressions et à différentes températures. J'ai de même observé sous ces rapports, les propriétés des autres gaz, et je suis parvenu à en accorder les résultats avec un petit nombre de lois géométriques d'une grande simplicité. Je n'en dirai pas davantage en ce moment; mais je ne puis me refuser à penser que le sujet est approfondi de manière à avancer les connoissances des modifications de l'atmosphère, et à en former une science.

## §.

Après avoir donné une description aussi complète de l'hygromètre, je m'étendrai beaucoup moins sur le *photomètre*, quoique cet instrument soit des plus curieux.

Le photomètre est construit de la même manière que l'hygromètre; seulement la boule supérieure est de verre noir (1) ou noircie, et l'inférieure de verre très-transparent et exempt de tache. La première retient la lumière qui tombe à sa surface, tandis que l'autre la transmet librement. La lumière produit de la chaleur en proportion de son absorption,

---

(1) J'ai éprouvé que la lumière perdue par la réflexion du noir poli étoit très-peu considérable.

soit qu'en s'unissant avec les corps, elle constitue réellement la matière de la chaleur, soit qu'elle l'excite seulement dans l'acte de cette combinaison. Cependant, quoique la boule noire reçoive constamment une addition de chaleur, sa température ne prend pas un accroissement continu et uniforme; car la chaleur accumulée doit à la fin être emportée par l'air environnant, précisément comme elle est reçue. Ainsi l'abaissement de la liqueur mesurera l'affluence momentanée de la lumière.

Pour prévenir les irrégularités que le vent pourroit occasionner en accélérant cette dispersion, l'instrument est renfermé dans une boîte de verre; ce qui remplit en même tems un autre objet non moins important; car, en bornant la circulation de l'air ambiant, qui transporte seul l'augmentation continuelle de chaleur, elle ajoute à la perfection de l'appareil.

Cette boîte pourroit être cylindrique, d'un verre net, bien dressée et scellée hermétiquement dans le haut; son diamètre est de peu d'importance; il faut seulement qu'il reste autour des boules un espace d'au moins un 10<sup>e</sup>. de pouce, et demi-pouce au-dessus. Au reste, on peut lui donner la forme et les di-

mensions que l'on jugera le plus convenables; car j'ai observé que, dans un récipient de 2200 pouces de capacité, les effets ne différoient que d'un 10°. de ceux obtenus dans la boîte ordinaire.

Les degrés sont les mêmes que pour l'hygromètre. L'échelle n'en doit pas contenir plus de 200, et pas moins de 100.

Depuis la première exécution de cet instrument dans l'automne de 1797, j'ai eu lieu d'être satisfait des principes de sa construction. Il sert à mesurer non seulement les rayons qui viennent directement du soleil, mais encore la lumière réfléchi du ciel, pour laquelle il est principalement destiné. Il est sensible à toutes les fluctuations de l'atmosphère; il marque le progrès et le déclin du jour, ainsi que les augmentations et diminutions périodiques de clarté dans le cours de l'année. Il peut servir à comparer d'autres lumières, telles que celle d'une chandelle. On acquerra, par des observations correspondantes, une connoissance plus exacte des climats éloignés. En comparant deux photomètres, il sera facile de déterminer les propriétés relatives de diverses substances colorées, pour réfléchir, absorber ou transmettre la lumière. On pourra de même résoudre la

question de savoir si les particules de lumière se répandent avec une égale intensité au-dessus du spectre formé par le prisme (1).

Un autre objet de recherches pour lequel le photomètre est particulièrement approprié, est de découvrir le pouvoir de différens fluides pour conduire la chaleur. Par exemple, si l'on remplit la boîte de verre d'un gaz, qui ait cette propriété à un plus haut degré que l'air commun, l'instrument sera proportionnellement moins affecté par la même affluence de lumière, puisque les deux effets se contrebalanceront : même avec de l'air de différente densité, il y aura une différence sensible. J'ai examiné, par ce procédé, divers liquides et fluides gazeux, même à la température de la glace. Ces expériences, ainsi que beaucoup d'autres, sont près d'être terminées, et présenteront des résultats importans.

---

(1) J'ai mesuré, à l'aide de cet instrument, les quantités de lumière transmises à travers différens corps diaphanes, et celles réfléchies ou absorbées, à différens angles d'incidence, par des surfaces rudes ou polies. Ainsi l'on pourra désormais exécuter, avec la plus grande facilité, les expériences ingénieuses qui ont exercé la sagacité des *Bouguer*, des *Lambert*, etc.

---

## R E M A R Q U E S

*Sur le mémoire dans lequel M. Girtanner examine si l'azote est un corps simple ou composé. (Annal. 30 germin. an VIII).*

Par le cit. BERTHOLLET.

DEPUIS long-tems Priestley avoit fait des expériences qui lui avoient d'abord fait croire que l'eau distillée avec de la chaux et surtout de l'argile, ou même sans addition, dans une cornue de grès ou de verre dépoli, se changeoit en air; mais il avoit prouvé que cet apperçu étoit trompeur, et que ce n'étoit qu'une transmission de l'air environnant qui avoit lieu dans cette circonstance. Guyton ajouta des observations à celles de Priestlèy (Encyclop. t. 1, p. 674). L'objet parut éclairci.

Cependant Wiegleb publia un mémoire dans lequel il prétendit prouver, par ses propres expériences et par quelques autres, que le gaz qu'on obtenoit en faisant passer l'eau par des tubes de terre rougis, devoit être

B 4

uniquement attribué à la combinaison de la vapeur aqueuse avec la matière de la chaleur, et que cette combinaison donnoit naissance au gaz azote.

Ce mémoire donna lieu à une réponse publiée par Deiman, Van Toostwik et Lauwenburg. Ces savans chimistes examinèrent avec le plus grand soin toutes les circonstances qui en avoient imposé sur la prétendue production du gaz azote par l'eau, et j'aurois cru qu'il ne pouvoit point exister de doute sur la conséquence qu'ils tirèrent de leurs expériences; savoir, « que le gaz azote  
« qu'on obtient en quelques cas, en faisant  
« passer de l'eau en vapeur à travers des  
« tubes rougis, provient uniquement de l'air  
« extérieur, dépouillé de son gaz oxigène par  
« le feu dans lequel les tubes sont placés, et  
« qu'ainsi la prétendue conversion de l'eau en  
« gaz azote, par sa combinaison avec la ma-  
« tière de la chaleur, s'évanouit. »

Après toutes ces discussions, Girtanner appuie les nouvelles idées qu'il présente dans son mémoire, sur plusieurs faits, la plupart empruntés et déjà discutés avec soin : parmi ceux qu'il affirme, on doit regarder celui-ci comme fondamental : « Lorsqu'on fait bouillir



« de l'eau dans une cornue de verre ou autre »  
« on obtient du gaz azote. » L'auteur prescrit  
ces précautions : « Pour obtenir du gaz azote  
« en plus grande quantité, il ne faut faire éva-  
« porer l'eau que bien lentement et sur un feu  
« très-doux, qu'on a soin de ne pas trop aug-  
« menter. »

« On peut observer, dans toutes ces ex-  
« périences sans exception, que lorsque la der-  
« nière goutte d'eau s'évapore, le gaz azote  
« cesse d'être produit malgré que le feu soit  
« continué. »

Une assertion si positive m'a engagé à répéter l'expérience avec les précautions que prescrit Girtanner. Elle a été faite avec de l'eau distillée récemment, et avec le précipité bien lavé du sulfate d'alun par la potasse : elle a été faite encore avec une argile très-blanche, qui m'a été fournie par le cit. Guyton ; mais, quoique la quantité d'eau ait été considérable, et que par conséquent ces deux expériences aient duré long-tems, il ne s'est dégagé aucun gaz, et le résultat a été le même que celui des chimistes hollandais.

C'est cependant sur ce fait dont il est si facile de s'assurer, que Girtanner établit prin-

cipalement la composition de l'azote, et de-là  
 celle de l'atmosphère, « qui n'est point, comme  
 « on l'a cru jusqu'à présent, un mélange de gaz  
 « oxygène et de gaz azote, mais plutôt un mé-  
 « lange de gaz oxygène et hydrogène, une eau  
 « en forme de gaz, s'il m'est permis de me  
 « servir de cette expression. Lorsque, par des  
 « expériences chimiques, qu'on a appelées bien  
 « improprement *eudiométriques*, l'oxygène est  
 « séparé de l'hydrogène, cette séparation ne  
 « peut jamais se faire entièrement ou complé-  
 « tement; une partie de l'oxygène reste unie à  
 « l'hydrogène, et forme la combinaison chi-  
 « mique que nous nommons azote, et que nous  
 « obtenons dans ces expériences. »

Ainsi, lorsque nous faisons un mélange  
 de gaz oxygène et de gaz hydrogène, nous  
 formons de l'air atmosphérique, et les dif-  
 férences de pesanteur spécifique, de propriétés  
 dans toutes les épreuves, de produits dans  
 la combustion, ne sont que de légères  
 circonstances dont Girtanner ne tient pas  
 compte.

Le cit. Bouillon-Lagrange a fait, à l'occa-  
 sion du mémoire de Girtanner, des expériences  
 plus nombreuses que moi, mais qui conduisent

aux mêmes résultats que les miennes : je vais en présenter le précis qu'il a bien voulu me communiquer.

Il n'a point obtenu de gaz azote en faisant bouillir de l'eau distillée seule ou avec de l'argile, ou avec de l'alumine, dans une cornue de verre à laquelle il a adapté un tube de verre ou de porcelaine.

Il n'a également point eu de dégagement de gaz azote en faisant la même expérience avec la silice obtenue par l'acide fluorique.

Ayant placé de la chaux obtenue du marbre blanc dans un tube pareil, il a fait passer de la vapeur d'eau à travers ce tube qui alloit plonger dans l'eau de chaux; il s'est encore dégagé un peu d'acide carbonique, qui a formé du carbonate calcaire, mais il n'y a point eu de gaz azote.

Si, au lieu de chaux, on se sert d'argile avec le même appareil, il se forme un peu de carbonate de chaux; mais il n'y a aucun dégagement de gaz azote.

Si l'on fait passer de l'eau à travers un tube de porcelaine dans lequel on aura mis du plomb, ce métal passe en partie à l'état d'oxide jaune, et se vitrifie; mais il ne se dégage point de gaz azote.

Si, au lieu de plomb, on met de l'étain dans le tube, ce métal s'oxide, et l'on obtient du gaz hydrogène. Le zinc donne le même résultat.

Pour constater si ce gaz hydrogène ne contenoit point de gaz azote, le cit. Bouillon-Lagrange l'a fait passer sur du soufre en fusion, et il a obtenu du gaz hydrogène sulfuré et point d'azote : il l'a soumis encore à une autre épreuve.

Il a mêlé le gaz hydrogène qu'il avoit obtenu par le moyen du zinc, avec du gaz oxigène ; il a enflammé le mélange par une étincelle électrique ; il s'est formé de l'eau, mais il n'y a point eu de gaz azote.

L'opinion de Girtanner est liée à celle de Humboldt, sur l'absorption de l'oxigène par les terres simples, et sur-tout par l'alumine : il y a cependant cette différence, que Humboldt regarde le phénomène qu'il a supposé, comme une simple séparation de l'oxigène qui se fixe, de l'azote qui reste dans l'état gazeux ; mais, selon Girtanner, « l'azote qu'on « obtient par les expériences étant toujours un « produit de l'opération, et n'ayant pas existé « sous forme d'azote avant l'expérience, dans « l'air que l'on examine, Von Humboldt, qui

« aime à tirer des conclusions générales de faits  
« isolés, paroît s'être trompé, en avançant qu'on  
« pouvoit se servir des terres pour déterminer  
« la quantité de l'azote contenu dans l'air at-  
« mosphérique : les terres n'indiquent point  
« l'azote contenu dans l'air atmosphérique,  
« elles changent cet air en azote. »

Le jeune Saussure a contredit formellement le résultat annoncé par Humboldt (Journ. de phys. frim. an 7). Il convient que l'humus, qui est le résultat du mélange de végétaux décomposés avec d'autres végétaux qui ne le sont pas encore, absorbe le gaz oxigène, et c'est un fait connu ; mais il atteste « que cet effet n'a point lieu quand les terres sont pures et dépouillées de toute substance végétale. » Il décrit plusieurs expériences qu'il a faites avec l'alumine, la terre calcaire et la silice.

On trouve, dans le journal de pluviôse de la même année, une réponse de Humboldt, écrite d'un ton magistral : il contient à-peu-près les assertions contenues dans le premier mémoire, avec une espèce de garantie qu'il présente, parce qu'il a fait ses observations dans les laboratoires de Vauquelin et de Fourcroy. Certes, cette autorité seroit imposante si ces deux savans chimistes eus-

sent coopéré aux observations ; mais bien loin de là , on voit , par l'exposé , que les seules expériences qui ont été tentées en leur présence n'ont pas réussi.

On m'a assuré que le célèbre Fabroni de Florence avoit , à cette époque , répété sans succès les expériences de Humboldt.

Champy le fils , très-exact observateur , les a répétées au Caire sur l'alumine , sur la chaux et sur le limon du Nil , à une température qui varioit à-peu-près du 30 au 36°. degré du thermomètre centigrade , et il n'a point obtenu d'absorption : il faut remarquer que le limon du Nil contient quelques débris de substances végétales ; de sorte que , lorsqu'on le distille , on retire une certaine quantité d'acide carbonique et de gaz hydrogène carboné.

Chaptal les a répétées à Montpellier , sans obtenir d'absorption.

J'ai tenu long-tems de l'alumine humectée en contact avec l'air atmosphérique et avec le gaz oxigène , sans observer la moindre absorption. Un chimiste ayant rapporté que l'absorption avoit lieu par le moyen de l'agitation , on a employé l'agitation avec beaucoup de patience , mais l'événement a été le

même. L'opération a été renouvelée avec l'argile blanche qui m'avoit été remise par Guyton, et je n'ai également point eu d'absorption ; cependant cette argile, poussée au feu, a donné un peu d'acide carbonique et une petite quantité de gaz hydrogène carboné.

---

## R A P P O R T

*D'un Mémoire de M. PROUST sur différens points intéressans de la chimie ,*

Fait à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut , le 21 germinal an 8 ,

Par le cit. VAUQUELIN (1).

LE premier point est relatif à la conversion du camphre en huile à l'aide de la distillation plusieurs fois répétée avec une terre bolaire; il observe que cette opération a été décrite , il y a long-tems , par Newman, et il semble faire un reproche au cit. Lagrange de n'avoir pas cité cet auteur dans son mémoire sur l'acide camphorique, où il a traité de la conversion du camphre en huile. Au reste, M. Proust n'apprend, sur cet objet, rien qu'on ne sût déjà par-tout.

Dans le 2<sup>e</sup>. objet, plus intéressant que le 1<sup>er</sup>. , il nous fait part de moyens plus simples que ceux qu'il avoit indiqués précédemment pour obtenir le tannin pur, et dont il a puisé

---

(1) Les cit. Guyton et Vauquelin , commissaires.



le principe dans l'excellent mémoire du cit. Deyeux sur la noix de galle.

Ce procédé consiste à verser dans une infusion de noix de galle, une dissolution de carbonate de potasse ; il se forme, par le mélange de ces deux liqueurs, un précipité blanc jaunâtre, sous forme de caillé, que Ribaucourt avoit pris pour une<sup>e</sup> terre, et qu'il suffit de laver avec une petite quantité d'eau froide, pour avoir le tannin pur. Mais il faut bien se garder de la laver à trop grande eau, ou avec de l'eau chaude ; car, quoique peu soluble, cette matière l'est cependant suffisamment pour disparaître en totalité dans une assez grande quantité d'eau. Il suit de-là que pour la réussite complète de l'opération, il faut que l'infusion de noix de galle ne soit pas trop étendue d'eau, car il n'y auroit alors aucune précipitation.

Il n'est pas moins essentiel que l'alcali soit entièrement saturé par l'acide carbonique, parce qu'un excès favoriseroit la solution d'une quantité quelconque de tannin, d'autant plus grande que l'alcali seroit plus caustique. Ainsi l'on voit que le tannin est séparé de sa dissolution par un carbonate alcalin, non comme on pourroit le croire en saturant l'acide gallique, mais en s'emparant de son

*Tome XXXV.*

C

eau de dissolution ; car tous les sels qui ont à froid une certaine affinité avec ce liquide , produisent le même effet.

Mais quelque petite quantité d'eau que l'on emploie , et quelle que soit sa température , il reste toujours du tannin en dissolution , parce qu'il est soluble dans une certaine proportion , même dans l'eau la plus froide ; on peut obtenir la plus grande partie de cette substance restée en dissolution , en faisant évaporer la liqueur d'une quantité quelconque ; par le refroidissement , cette matière se précipite dans le rapport de l'eau évaporée. Le tannin , lorsqu'il a été ainsi séparé des autres substances qui l'accompagnent dans les galles , est sous la forme d'une pâte glutineuse , d'une couleur grise jaunâtre , et dont les parties ont entre elles une adhésion assez considérable. Il se dessèche assez difficilement ; mais , en l'étendant en couches minces sur des assietes , et en l'exposant ensuite à la chaleur d'une étuve , il se fond d'abord , se dessèche ensuite , et se présente enfin avec l'apparence d'une espèce de résine fauve , dont la cassure est vitreuse. Ce tannin , soumis à la distillation , fournit un liquide salin , dans lequel on distingue l'odeur de l'ammoniaque , et qui a la propriété de

noircir les dissolutions d'oxide rouge de fer; propriété qu'il faut attribuer à une petite quantité de tannin volatilisé sans altération, et non à de l'acide gallique, parce qu'elle ne verdit pas avec les alcalis.

L'huile que fournit le tannin distillé est en très-petite quantité, et est si épaisse qu'elle reste attachée au col de la cornue; son charbon est volumineux, et forme le  $\frac{1}{38}$  ou les 0.026 de la masse distillée.

La liqueur, dont le tannin a été séparé par le carbonate de potasse, verdit promptement à l'air dont elle absorbe l'oxigène; l'hydrogène sulfuré détruit cette couleur verte, en s'unissant à son tour à cet oxigène. Quoique l'acide gallique rende le tannin plus soluble dans l'eau, comme l'avoit remarqué le cit. Deyeux, M. Proust ne croit pas cependant que ce soit en se combinant à cet acide que les carbonates alcalins précipitent le tannin, puisqu'ils séparent aussi cette matière d'une simple dissolution dans l'eau, et que d'ailleurs la plupart des sels neutres très-solubles le précipitent aussi. C'est donc tout simplement par une affinité plus forte de ces sels pour l'eau, que ces différentes substances en séparent le tannin. Cependant l'acide gallique ayant la faculté de dissoudre une cer-

taine quantité de cette matière, et le carbonate de potasse possédant en même tems la double puissance de saturer cet acide, et de s'unir étroitement à l'eau, il doit moins laisser, à dissolubilité égale, de tannin en dissolution que les autres sels.

M. Proust observe que ces faits, tout indifférens qu'ils paroissent, doivent nous mettre en garde contre les effets qui ont lieu entre la dissolution de tannin et les liqueurs animales; en effet, puisque les matières salines, dont ces liqueurs ne sont jamais privées, peuvent précipiter le tannin, on ne devra plus désormais conclure, à l'aspect d'un précipité, que les liquides animaux contiennent de la gelatine, au moins avant d'avoir examiné la nature du dépôt. Un morceau de muscle de bœuf ou de cuir vert, décolore promptement l'infusion de noix de galle, et il ne laisse dans la liqueur que de l'acide gallique. Si ces substances se sont saturées de tannin, elles se dessèchent aisément sans se pourrir; leurs fibres se séparent ensuite, et se pulvérisent entre les doigts comme du bois vermulu. M. Proust regarde avec raison l'engallage de la laine, de la soie et du coton, comme une espèce de tannage; et, ne poussant pas trop loin la combinaison, on as-

sure à la matière animale, en lui conservant une certaine quantité de sa souplesse et de sa douceur, une durée considérable, en diminuant son affinité pour l'eau, et la rendant incapable de nourrir les insectes. Il se demande aussi s'il ne vaudroit pas mieux se servir de la dissolution de tannin pour les embaumemens, que de tous les ingrédiens qu'on a employés jusqu'à ce jour.

Le cit, Dizé est le premier qui s'est aperçu qu'en versant dans une décoction un peu forte de noix de galle, de l'acide sulfurique ou muriatique, il s'y formoit un dépôt assez considérable, M. Proust s'est saisi de cette propriété pour séparer le tannin de l'acide gallique avec lequel il est mêlé dans les galles. C'est en effet cette substance qui, en se combinant avec les acides, devient insoluble et se précipite de l'eau sous la forme d'une poix gluante; lorsque cette précipitation est complète, on décante la liqueur qui contient l'acide gallique; on lave le précipité avec de l'eau froide; on le dissout ensuite dans l'eau bouillante; on sature l'acide sulfurique par le carbonate de potasse, et le tannin se précipite à mesure que la potasse s'unit à l'acide, et que le sulfate de potasse formé se dissout dans l'eau. Pour obtenir la totalité

de cette substance, il faut faire réduire la liqueur par l'évaporation, laisser refroidir et laver le dépôt à l'eau froide : c'est alors le tannin pur.

Après avoir fait connoître les procédés qu'on vient de rapporter pour séparer les principes de la noix de galle ; savoir, le tannin et l'acide gallique, M. Proust examine ce qui se passe entre ces substances et le fer dans la fabrication de l'encre, et il remarque, 1°. que s'il ne se forme pas d'encre avec une dissolution de fer au *minimum* d'oxidation, c'est que le tannin et l'acide gallique ont moins d'affinité avec le fer que n'en a l'acide sulfurique ; 2°. que si une dissolution de fer au *maximum* d'oxidation produit sur-le-champ une couleur noire avec l'infusion de noix de galle, c'est que, dans ce cas, l'oxide rouge de fer a plus d'affinité avec les principes de la noix de galle qu'avec l'acide sulfurique ; il tire la preuve de ceci, en dissolvant la combinaison de fer avec le tannin dans l'acide sulfurique ou muriatique, qui donne une liqueur bleuâtre et transparente, qui perdrait sa couleur s'il y avoit décomposition. Ainsi il regarde l'encre comme une dissolution de tannate et de gallate de fer dans l'acide sulfurique ; 3°. que si l'encre déposée sur le papier, y noircit si

promptement, c'est qu'elle absorbe une nouvelle quantité d'oxygène qui la rend plus insoluble dans l'eau. La combinaison de l'oxide de fer avec l'acide gallique et le tannin, qui est la base de l'encre, ne contracte avec les acides qu'une légère adhérence, et elle s'en sépare par le repos au bout de quelque tems; elle se comporte dans cette circonstance, à quelque chose près, comme les sels métalliques dissous dans un acide étranger; c'est pourquoi, lorsqu'on met dans une dissolution d'encre une lame de fer, ce métal précipite les molécules atramentaires, absolument comme le fer sépare des acides le phosphate de fer.

Les alcalis, ajoutés avec précaution à la dissolution de l'encre, en précipitent les parties noires; mais un excès de ces alcalis dissout la combinaison atramentaire, et il en résulte une liqueur de couleur de vin plus ou moins intense.

L'acide gallique ne produit aucun effet dans l'encre, parce que l'oxide de fer est saturé; le même acide ne réussit pas bien à démontrer la présence de l'oxide rouge dans une solution contenant un excès d'acide, parce que la combinaison qui se forme se redissout à mesure. Mais, en saturant avec mé-

nagement cet excès acide, on amène la liqueur au noir.

La combinaison de l'acide gallique et du tannin avec le fer n'est pas changée en prussiate de fer par le prussiate de potasse, même à l'aide de la chaleur. L'acide nitrique dissout l'encre, et ne change pas sa nature à froid; mais, par la chaleur, il la détruit, et il se précipite de l'oxalate jaune de fer par l'addition de l'ammoniaque. Toutes les fois que l'on met ensemble de la limaille de fer et une infusion de noix de galle, il y a dégagement de gaz hydrogène; ce qui prouve, dit M. Proust, que l'oxidation du fer commence aux dépens de l'eau, et qu'elle finit aux dépens de l'air; ce qui arrive aussi avec les acides végétaux, qui, n'attirant point assez fortement l'oxide de fer, oxidé au *minimum*, ne peuvent contrebalancer l'affinité de l'oxigène qui tend à le porter au *maximum*; et c'est pourquoi les acétates de fer passent si rapidement au rouge, qu'il n'est pas possible de les obtenir verts à l'état solide.

M. Proust préféreroit, et pour la durée, et pour la beauté, l'encre faite par la dissolution du fer dans l'infusion de noix de galle, à celle qui est préparée avec le sulfate de fer; les raisons en sont plausibles. Le suc des



glands , rapproché et mis en digestion avec de la limaille de fer , a présenté les mêmes phénomènes que le suc des galles , et il a fourni à M. Proust une encre qui , mêlée avec une petite quantité de vinaigre et une suffisante quantité de gomme , ne le cédoit à aucune encre par ses qualités.

Il résulte des expériences de M. Proust , qu'il n'y a que l'oxide rouge de fer qui puisse former de l'encre avec les principes de la noix de galle ; que les sulfates de fer employés pour cet usage par les fabricans d'encre , contenant toujours des quantités différentes d'oxide rouge , il y a autant d'espèces d'encres qu'il y a de recettes ; mais une fois ces encres répandues sur le papier , l'air les met toutes à-peu-près au même état.

Tout le monde connoît la propriété des encres trop délayées , de noircir à mesure que la plume les étend sur le papier ; mais l'on peut produire ce phénomène d'une manière beaucoup plus marquée ; il suffit de faire passer dans de l'encre du gaz hydrogène sulfuré , pour que la couleur noire disparoisse sur-le-champ ; et , en écrivant ensuite , on a le plaisir de voir une liqueur blanche devenir noire très-promptement.

Tels sont les faits principaux que M. Proust

fait connoître sur la combinaison du fer avec les principes de la noix de galle , le tannin et l'acide gallique ; ils peuvent jeter du jour sur la théorie et la pratique de l'art de la teinture et de l'encrier ; il promet à l'Institut de poursuivre ce travail encore plus loin par la suite.

Dans un autre article , M. Proust propose un moyen de retirer l'acide sulfurique des résidus de la distillation de l'éther sulfurique ; ce procédé simple consiste à étendre la matière de deux parties d'eau , à filtrer à travers un linge pour en séparer la substance carbonneuse , à soumettre la liqueur à la distillation dans une cornue de verre ; lorsque l'acide a acquis 1.84 de gravité , on y ajoute 4 à 6 grammes de salpêtre par demi-kilogram. et l'on continue la distillation jusqu'à ce que la liqueur soit parfaitement blanche , et pèse 1.86 à 87 , l'eau étant à 1.00.

Pour ces distillations , M. Proust préfère un châssis de fer à un bain de sable pour placer la cornue , et il en donne de fort bonnes raisons. Il a calculé qu'il y auroit un bénéfice assez grand à purifier ainsi les résidus de l'éther , puisqu'on en retire entre le quart et le tiers d'acide sulfurique concentré à 1.87 de gravité.

L'acide sulfurique , séparé de la matière

bitumineuse avant d'être rectifié, a été soumis à quelques expériences par M. Proust ; il a vu que les alcalis n'en précipitoient rien , non plus que les prussiates ; il décompose abondamment l'eau hydro-sulfurée à cause de l'acide sulfureux qu'il contient. L'acide muriatique oxigéné décolore cette liqueur brune ; ce qui prouve , suivant lui , que cette matière colorante est semblable aux suc des végétaux. La matière charbonneuse qui se sépare pendant la formation de l'éther sulfurique , a fait aussi l'objet des recherches de M. Proust ; desséchée , elle ressemble , par sa couleur noire , par sa fragilité et son luisant , au noir de fumée ; exposée à la chaleur , elle exhale une odeur d'acide sulfureux , mêlée de celle de la laque qui brûle. L'eau en dissout les 0.24 par l'ébullition ; l'alcool , jusqu'à 0.44 , et cette dissolution ne se trouble point par l'eau. Ces deux dissolutions sont propres à former des teintures brunes au moyen du muriate d'étain.

La dissolution alcoolique de la matière charbonneuse de l'éther , fournit , par l'évaporation , une poussière noire , friable , presque insipide. 5.31 grammes (100 grains) de cette substance distillée , ont produit de l'eau aromatique , des huiles légères et empy-

reumatiques , de l'acide végétal mêlé avec un peu d'acide sulfurique , et du gaz hydrogène carboné huileux , mêlé avec un tiers environ d'acide carbonique. Le charbon resté dans le vaisseau distillatoire , pesoit 0.64 grammes ( 12 grains ) ; il a donné , par la combustion , une cendre dans laquelle l'analyse a découvert la présence de la chaux et de la magnésie. M. Proust y soupçonne aussi un peu de silice et d'alumine. Voilà donc , dit cet habile chimiste , des cendres terreuses accompagnant le carbone jusque dans l'alcool. Des faits précédens , M. Proust conclut que les principes de l'alcool , en donnant naissance à l'éther par l'action de l'acide sulfurique , se réunissent dans d'autres rapports , et produisent une matière analogue aux sucs des végétaux , puisqu'elle se couvre , pendant l'été , de moisissure , comme une décoction végétale ,

M. Proust a aussi découvert que , pendant la distillation du phosphore , il se formoit constamment une combinaison de ce corps avec le charbon , et que ce qui reste dans la peau de chamois , après y avoir fait passer le phosphore pour le purifier à la manière de Pelletier , est cette combinaison. Elle est rouge ; elle ne se fond point comme le phosphore pur ; si on la distille à une chaleur douce , il s'en

sépare une portion de phosphore encore excédant au point de saturation ; mais la véritable combinaison n'est pas décomposée, à moins que le degré de chaleur ne soit beaucoup augmenté. Après le refroidissement des vaisseaux, on trouve une poudre d'un rouge orangé assez vif, légère, floconneuse, et d'une grande homogénéité dans toute sa masse : c'est ce produit que M. Proust regarde comme une union intime de carbone et de phosphore ; voici quelles sont les propriétés qu'il en décrit : si, lorsqu'elle est encore dans la cornue, on élève la température assez pour en faire rougir le fond, une nouvelle quantité de phosphore se sublime, et le résidu n'est alors que du carbone ; mise sur une plaque de métal chaude, elle s'enflamme rapidement ; mais le charbon, en s'imbibant d'acide phosphorique, échappe à la combustion. Elle perd bientôt cette disposition à brûler, par le contact de l'air, et elle peut être alors conservée sans crainte d'incendie. Elle est sans odeur et sans saveur. C'est cette combinaison qui forme, suivant M. Proust, les résidus rouges qui restent inaltérables dans les appareils où l'on prépare l'acide phosphoreux, et qui sert à expliquer aujourd'hui l'origine d'une poudre noire que quelques chimistes ont observée

dans le phosphore. Rien ne prouve mieux, ajoute M. Proust, que le phosphure de carbone est une combinaison formée en vertu des lois de l'affinité, que son inaltérabilité par la lessive de potasse caustique, même à l'aide de la chaleur. Le tems n'a pas permis à l'auteur de déterminer les proportions des élémens du phosphure de carbone; il promet une grande moisson de faits nouveaux à celui qui voudra s'en occuper, et suivre ses combinaisons avec les métaux et les autres corps combustibles.

A l'occasion du phosphore, M. Proust rappelle une opinion émise dans le journal des mines sur l'odeur du gaz hydrogène qui se dégage pendant la dissolution de quelques fontes et aciers dans les acides; il pense qu'elle est plutôt due à la présence d'une huile essentielle qu'à celle du phosphore, ainsi qu'on l'avoit soupçonné; il en donne les preuves suivantes: 1°. le col des matras, celui des cornues, et les récipients dans lesquels on prépare le gaz inflammable, s'engraissent de gouttelettes de cette huile; 2°. Si l'on dissout 15 onces de fonte noire dans l'acide sulfurique ou muriatique, on obtient des gouttes d'huile nageant sur l'eau du récipient; 3°. Si l'on distille doucement les carbures lavés que l'on extrait des fontes, il passe de

l'eau et de l'huile de la même odeur, et l'alcool dans lequel on les a mis macérer, blanchit à l'eau. M. Proust pense que si l'on examine avec soin le gaz inflammable obtenu des fontes, on trouvera de l'huile en dissolution, et que c'est cette substance qui lui communique sa fétidité. Si le fait est bien exact, comme nous n'en doutons pas, c'est, ainsi que l'observe M. Proust, un grand pas de fait pour l'explication des phénomènes de la végétation, et pour entendre le passage des matières minérales en substances végétales.

De-là M. Proust passe à l'examen du fer natif du Pérou : cette espèce de fer, dont Rubin de Celis a fait mention, est d'un blanc grisâtre ; il ressemble assez bien à certains argents natifs pour lesquels on l'a pris pendant quelque tems ; il jouit d'une assez grande ductilité, ne se rouille point comme le fer ordinaire, et se comporte à la lime à-peu-près comme lui.

5.31 grammes (100 grains) de ce fer, dissous dans l'acide sulfurique, ne fournirent que 3520 centimètres (176 pouces) de gaz hydrogène ; tandis que la même quantité de fil de fer ordinaire en donna 200 pouces : il s'en sépara, au commencement de la disso-

lution, une petite quantité de carbure de fer qui disparut à la fin.

La couleur de la dissolution, beaucoup plus verte qu'à l'ordinaire, fit soupçonner à M. Proust qu'il y avoit du cuivre dans ce fer; mais l'hydrogène sulfuré n'en ayant rien précipité, et la liqueur ayant conservé la même nuance qu'auparavant, il ne vit alors que le nikel qui pût produire ces effets. Pour en avoir une preuve certaine, il oxida fortement le fer au moyen de l'acide nitrique, et il le précipita ensuite par l'addition graduelle de la potasse; le fer, ainsi séparé, la couleur verte de la liqueur prit plus d'intensité; et, en achevant de précipiter, après avoir filtré, il obtint une matière qui donna, avec l'acide sulfurique, du sulfate de nikel. Le moyen d'analyse que M. Proust vient de faire connoître, combiné avec l'emploi de l'hydrogène sulfuré, lui a également servi avec succès pour séparer complètement le nikel du fer, de l'arsenic et du cuivre, qui se rencontrent presque toujours dans les mines de ce métal.

Le fer natif du Pérou est donc, suivant les expériences de M. Proust, un alliage de fer et de nikel; vérité nouvelle très-intéressante. La présence du nikel dans cet alliage, dit l'auteur, sembleroit annoncer qu'il est le produit



duit de l'art ; mais , lorsqu'on pense qu'il en existe un bloc de plus de 1363 myriagram. (300 quintaux ) dans une plaine de plus de 100 lieues de circonférence , où on ne rencontre ni montagne , ni eau , et à peine quelques pierres , le problème reste dans toute sa difficulté. Au reste, ajoute M. Proust, si les métallurgistes parviennent à unir ces deux métaux dans les proportions convenables, ils obtiendront un alliage qui aura sur le fer plusieurs avantages, et notamment celui de ne pas se rouiller.

Le mémoire de M. Proust est terminé par quelques faits détachés tant sur les matières animales que minérales. 1°. Un myriagram. (20 livres) de bœuf, dont 25 hectogrammes (5 livres) d'os, n'ont produit qu'une livre d'un extrait brun ordinaire, élastique, et d'une saveur de bouillon concentré. Il seroit impossible de convertir en pastilles portatives cet extrait, sans l'addition d'une assez grande quantité de gélee osseuse. Toutes les fois qu'on fait bouillir de la chair de bœuf dans l'argent, ce métal est noirci comme il lui arrive avec le petit-lait, les urines fraîches, etc. Les 75 hectogrammes (15 livres) de viande, se réduisirent à 10 livres de bouilli, mais les os ne perdirent rien de leur poids; d'où il suit que,

pour tirer toute la nourriture possible de ces matières, il faut les briser par morceaux.

Le bouillon frais est acide, il rougit la teinture de tournesol; l'acide qu'il contient paroît être le phosphorique, car l'eau de chaux et l'ammoniaque y forment des précipités assez abondans. L'alcool dissout une portion d'extrait de viande, et cette partie étant extrêmement salée, M. Proust y soupçonna la présence du muriate d'ammoniaque; mais la chaux en poudre n'en ayant pas séparé d'ammoniaque, il y mêla une dissolution de platine, qui lui fournit sur-le-champ du muriate de platine potassé; le bouillon contient donc abondamment du muriate de potasse. M. Proust n'a pas eu le tems d'examiner les autres sels contenus dans le bouillon, non plus que la substance soluble dans l'alcool, et il se plaint avec raison qu'une matière aussi nécessaire à la nourriture de l'homme, n'ait pas encore fait l'objet d'un travail chimique sérieux.

Il a fait quelques essais sur la pyrite des incas, pour savoir si elle ne contient pas de l'or, ou quelque autre substance qui pût servir à expliquer la cause de la couleur pâle qui la distingue des autres. Il n'obtint pour résidu de sa dissolution qu'une poudre noire

mélée de sable ; cette poudre étoit du charbon , qui fit détonner vivement le nitre.

L'on pensoit , et l'on pense encore généralement que la poussière noire qui se dépose pendant la dissolution du zinc dans les acides, est du carbure de fer ; mais M. Proust a trouvé que c'étoit un mélange d'arsenic, de cuivre et de plomb , que l'action désoxidante du zinc précipite à l'état métallique : c'est ce qui arrive aussi à ces métaux lorsqu'on dissout l'étain avec lequel ils sont alliés. Les plombs arseniqués, tels que ceux que l'on fait servir dans les mines de Limares, à la fabrication du plomb de chasse , laissent déposer , à l'aide d'une lame de plomb , de l'arsenic métallique de leur dissolution. Ces métaux ne sont pas les seuls qui altèrent la pureté du zinc ; le fer et le manganèse s'y trouvent quelquefois en très-grande quantité ; de-là il n'est pas étonnant que l'horlogerie ait tant à se plaindre de la mauvaise qualité des laitons faits par les méthodes ordinaires. Les faits suivans feront connoître l'énorme différence qu'il y a entre le zinc purifié et celui du commerce. M. Proust propose, pour purifier le zinc, de le distiller dans une cornue de grès dont le col soit incliné d'au moins 45 degrés, afin que le métal coule plus facilement

à mesure qu'il se volatilise. Il reste dans la corne un mélange de sable, d'oxides de fer, de plomb, de cuivre et de zinc, dont M. Proust attribue l'oxidation à la porosité des vaisseaux.

Le zinc, ainsi purifié, ne diffère ni par la couleur, ni par la pesanteur, de celui du commerce : 55 décigrammes (100 grains) de ce dernier donnent, en moins d'une heure, en se dissolvant dans l'acide sulfurique, 3440 centimètres (172 à 174 pouces) de gaz hydrogène : il faut plus de 8 jours pour obtenir le même résultat du zinc distillé. Voilà la différence que M. Proust a reconnue entre ces deux métaux. La matière noire qui se sépare du zinc pendant sa dissolution dans l'acide sulfurique, se dissout dans l'acide nitrique, et sa dissolution a donné de l'orpiment par l'addition de l'eau hydro sulfurée ; et si cet arsenic avoit été mêlé de cuivre ou de plomb, le même réactif l'auroit également fait connoître ; car, en l'ajoutant graduellement dans la dissolution de ces trois métaux, l'on voit le cuivre se précipiter le premier sous une couleur brune, le plomb le 2<sup>e</sup>. avec une couleur noire, et l'arsenic le 3<sup>e</sup>. avec une couleur jaune ; l'on peut même, si l'on met assez de précaution, les séparer assez exactement les uns des autres par la filtration.

M. Proust regarde avec raison la purification du zinc par le soufre, comme absolument illusoire.

55 décigrammes (100 grains) de zinc, dissous dans l'acide nitrique, laissent, après la décomposition du nitrate par le feu, 69 décigrammes (125 à 126) d'oxide légèrement jaune. La dissolution de la même quantité de zinc, décomposé par le carbonate de potasse, a fourni 99 décigrammes (180 g.) de carbonate de zinc, qui laissent aussi 125 grains d'oxide après la calcination.

La dissolution de ce métal par l'acide sulfurique a donné les mêmes résultats; ce qui prouve que le zinc se combine, dans tous les cas, à une quantité constante d'oxigène. M. Proust remarque qu'il est singulier que le cuivre et le zinc, qui attirent l'oxigène avec des forces si différentes, absorbent cependant, en s'unissant aux acides, absolument la même proportion de ce principe.

M. Proust propose ensuite, pour séparer le zinc du cuivre, la formule suivante: soient, dans un même dissolvant, du plomb, du cuivre et du zinc; le sulfate de potasse en précipitera le plomb, si la dissolution (nitrique) ne contient pas trop d'acide; l'eau hépatique

en séparera le cuivre long-tems avant le zinc ; la liqueur filtrée sera éprouvée par l'hydrogène sulfuré ; si elle ne se colore plus , une plus grande quantité d'eau hydro-sulfurée y sera ajoutée , et alors le zinc se précipitera à son tour avec une couleur jaune claire. S'il y avoit , dans la même dissolution , du fer , du cobalt , du nikel et du manganèse , aucun ne seroit précipité par ce réactif.

Des expériences précédentes sur le zinc , M. Proust en tire les conclusions suivantes : 1°. quel que soit l'acide dans lequel on dissout ce métal , il absorbe constamment la même quantité d'oxigène ; 2°. s'il contient des métaux susceptibles de suroxydation ; ils passent à cet état quand c'est l'acide nitrique ou muriatique oxygéné qui ont servi à les dissoudre ; 3°. dans une dissolution muriatique ou sulfurique , ce métal est autant oxyde qu'il peut l'être , mais le fer n'y est au contraire qu'à son *minimum* ; c'est pourquoi cette dissolution ne se colore pas avec l'acide gallique , si elle n'a pas été exposée à l'air ; 4°. il faut , pour y démontrer la présence du fer , y mettre quelques gouttes d'acide muriatique oxygéné , on la faire bouillir avec un peu d'acide nitreux ; 5°. le carbonate fort blanc tant qu'il est sous l'eau , jaunit dès qu'il est à l'air ,

parce que le fer passe promptement au *maximum* d'oxidation ; 6°. le sulfate de zinc qui a eu le tems d'absorber dans l'atmosphère tout l'oxigène nécessaire à élever le fer à son *maximum* , donne immédiatement du carbonate de zinc jaune ; 7°. il n'y a que le zinc purifié par la distillation ou par la voie humide , selon la méthode suivante , qui puisse fournir le vrai blanc de zinc pour la peinture.

La cristallisation plusieurs fois répétée du sulfate de zinc , et l'immersion des lames de ce métal dans sa dissolution , ont paru à M. Proust des moyens fort insuffisans pour en séparer les métaux étrangers. Pour parvenir à ce but , on met dans environ 2 livres de dissolution saturée de sulfate de zinc , 30.57 grammes (une once) d'acide nitrique , et l'on fait jeter quelques bouillons au mélange ; on y mêle ensuite de la potasse pour saturer l'excès d'acide , et précipiter à-peu-près 15.28 grammes (3 ou 4 gros) de matière ; on fait bouillir de nouveau ce mélange , et l'on voit bientôt le précipité passer du blanc au jaune. Si , après quelques minutes d'ébullition , l'on remarque , parmi le dépôt jaune , quelques parties blanches , l'on peut être assuré qu'il ne reste pas un atome de fer dans la dissolution de zinc. Mais si , par ce moyen , le fer a

été entièrement séparé du zinc, le manganèse peut encore y être s'il s'en trouvoit dans la mine de zinc, et M. Proust en a trouvé plusieurs fois.

Pour le débarrasser de ce nouvel oxide, on précipite le sulfate de zinc dissous dans l'eau bouillante, avec le carbonate de potasse, de manière à laisser encore en dissolution une petite quantité d'oxide de zinc: on conserve plusieurs jours le dépôt dans la liqueur, afin que l'oxide de manganèse qui a été précipité, plus attiré par l'acide que l'oxide de zinc, précipite la portion de ce dernier qu'on avoit laissé dans la liqueur, en se dissolvant à sa place. Alors le sulfate de zinc donne un oxide qui est de la plus grande blancheur, et qui peut servir à la peinture avec avantage.

Voilà quels sont les faits contenus dans le mémoire de M. Proust; ils sont nombreux et intéressans; quelques-uns sont nouveaux pour nous; la plupart, quoique déjà connus, y sont présentés sous des rapports nouveaux et applicables aux arts; les expériences, à l'aide desquelles il a découvert ces faits, sont ingénieuses; les explications qu'il en donne, quoique fort brèves, nous ont paru claires et déduites directement des résultats de l'expérience; ils pourront donc servir à l'avance-



ment de la chimie philosophique , et au perfectionnement des arts et manufactures ; en conséquence nous proposons à la classe d'en ordonner l'impression dans les volumes qu'elle se propose de publier. Nous ne pouvons cependant être de la même opinion que M. Proust sur quelques points ; savoir, 1°. que le nikel, le cobalt et le manganèse ne sont pas précipités par l'hydrogène sulfuré ; 2°. que la poussière noire qui se sépare pendant la dissolution du zinc , ne contient pas de carbure de fer ; 3°. que le zinc est séparé de l'arsenic par la distillation. Le contraire est trop connu des chimistes , pour qu'il soit besoin d'en apporter des preuves.

---

---

**R É F L E X I O N S***Sur les vins médicinaux ;*

Par le cit. P A R M E N T I E R.

**D**EPUIS long-tems l'eau, le vin, l'alcool et l'acide acéteux, sont regardés en pharmacie comme les véhicules les plus propres à extraire des végétaux, par une digestion quelconque, leurs parties les plus essentielles, et à offrir ainsi à l'art de guérir des médicamens plus ou moins actifs ; mais l'un de ces véhicules, le vin, qui, par sa composition, réunit toutes les propriétés dissolvantes appartenant aux trois autres fluides, puisqu'il s'empare également de l'arome, des extraits résineux, des résino-extractifs, des résines et des huiles essentielles ; le vin ne peut se combiner avec ces différentes substances, sans changer sa manière d'être, sans nécessairement perdre une grande partie des propriétés qu'il avoit dans l'état naturel. Ce sont ces considérations qui nous déterminent à présenter les réflexions suivantes :

Sans doute il doit en être du vin considéré

chimiquement, comme des autres dissolvans qui, une fois unis à une base quelconque, ne ressemblent plus à ce qu'ils étoient avant leur union. Dans ce cas, le dissolvant et le corps dissous acquièrent des propriétés nouvelles, quelquefois diamétralement opposées; tantôt, si le dissolvant et le corps à dissoudre sont caustiques, ils perdent, en se combinant, leur causticité; tantôt ils en acquièrent une plus grande; toujours enfin ils offrent un résultat dont les effets, soit physiques, soit médicamenteux, ne peuvent plus être déterminés que d'après des expériences et des observations.

Quoiqu'une foule de faits déposent en faveur de ce qui vient d'être dit, souvent on néglige d'en faire l'application, et c'est surtout lorsqu'il s'agit de prescrire des médicaments, qu'on oublie l'utilité dont ils peuvent être, pour se mettre en garde contre des erreurs d'autant plus préjudiciables, qu'elles éloignent toujours du principal but vers lequel on devoit tendre. Dans le nombre des preuves qu'il est permis de citer à cet égard, il suffira de nous arrêter à ces préparations officinales, connues dans les pharmacies sous le nom générique de *vins médicinaux*.

Tout le monde sait que le vin a la propriété

de ranimer les forces, qu'il donne du ton aux fibres de l'estomac et des intestins à la suite des maladies longues et violentes, de celles sur-tout qui agissent sur les solides; que souvent, dans une foule d'affections et de maladies chroniques, la médecine n'a pas un meilleur stomachique et un plus puissant cordial; aussi les philosophes de l'antiquité ont-ils prétendu que cette liqueur avoit été accordée aux hommes comme un remède à leur tristesse et à leur misère; que c'étoit une nouvelle vie ajoutée à la vie.

Mais les bons effets reconnus du vin doivent-ils être attribués uniquement à l'alcool qu'il contient, ou, comme le pensent quelques auteurs, sont-ils le produit des principes immédiats qui entrent dans sa composition? Cette dernière opinion nous paroît la plus vraisemblable; l'alcool, le tartre, la matière extracto-résineuse, étant dans un véritable état de combinaison, opèrent simultanément, ou, pour mieux dire, ce n'est pas l'un plus que l'autre qui agit; c'est le résultat qu'on peut regarder comme le véritable médicament. Plus ces principes se trouvent dans des proportions convenables, plus ils ont été perfectionnés par la végétation et la fermentation, et plus aussi le composé auquel ils don-

ment naissance, a d'action sensible sur l'économie animale. Voilà précisément pourquoi les vins vieux et généreux agissent différemment de ceux qui sont nouveaux ou médiocres; pourquoi aussi il n'est pas, à beaucoup près, indifférent de faire usage des uns ou des autres.

A la vérité, pour que le vin mérite d'être qualifié de vin vieux, et qu'il en réunisse toutes les qualités, il faut, s'il est rouge, qu'il ait déposé, par un mouvement lent et insensible, et par une combinaison plus intime de la partie vineuse et extractive, une portion de son tartre et de sa matière colorante; s'il s'agit du vin blanc, il faut que par une fermentation secondaire, une partie de l'acide carbonique qui accompagne ces sortes de vin, dont la fermentation tumultueuse est moins longtemps continuée que celle des vins rouges, soit dissipée, et que le tartre qui s'y trouve aussi en plus grande quantité y reste par la précipitation nécessaire de la quantité surabondante de sa juste proportion; enfin, pour les vins des climats brûlans, il faut qu'une partie du corps mucoso-sucré ait échappé à la fermentation, et qu'elle devienne ensuite l'intermède de l'union intime des principes du vin, et leur serve de condiment.

C'est vraisemblablement d'après les qualités bien connues du vin , qu'on a prétendu que , par son concours , on pouvoit ajouter à la vertu de certains médicamens , et qu'en le faisant servir de dissolvant d'une ou de plusieurs substances , le composé qui en résulteroit deviendrait plus efficace encore ; mais on n'a pas remarqué qu'en associant ainsi à cette liqueur quelques nouveaux principes , les divers moyens , imaginés et proposés pour y parvenir , dérangoient tellement l'ordre de ses parties constituantes , que le vin , loin d'avoir augmenté en propriétés , celles qui le caractérisent dans l'état naturel , étoient interverties ou considérablement diminuées.

Cependant , il faut en convenir , les vins médicaux ont joui long-tems et jouissent encore aujourd'hui , dans quelques cantons , d'une certaine célébrité. Pour les préparer , nos plus anciens pharmacologistes indiquent deux méthodes , l'une par la fermentation , l'autre par l'infusion ou la macération : la première a lieu en mêlant aux sucs sucrés et récemment exprimés , les substances dont on a l'intention de transmettre les propriétés aux liqueurs vineuses ; la seconde consiste à appliquer immédiatement ces substances au vin tout fait.

La première de ces deux méthodes semble avoir été d'abord l'objet des spéculations de quelques enthousiastes tourmentés de la chimère du grand œuvre. Ils se flattoient que l'alcool provenant d'une liqueur vineuse fermentée en même tems avec des végétaux aromatiques, devenoit un dissolvant plus naturel, plus actif pour extraire la vertu essentielle des plantes de la même espèce ; que ces plantes augmentoient même la quantité d'alcool que l'on retiroit des substances les plus capables d'en fournir : c'étoit l'opinion de l'abbé *Rousseau*, plus connu sous le nom du capucin du Louvre. Mais, sans nous arrêter à en montrer le ridicule, on ne sauroit douter que les liqueurs vineuses ne puissent acquérir des propriétés particulières lorsqu'on leur unit, par la fermentation, les différens principes des végétaux.

C'est ainsi que se préparent en grand les vins médicinaux, en introduisant dans le mout une certaine quantité de plantes médicinales, ou bien en les enfermant dans des sachets. *Bauderon* a été très-partisan de cette méthode, et nos pharmacologistes modernes nous ont transmis dans leurs écrits une formule de cette espèce qui porte son nom. On

compose aussi de cette manière des bières médicamenteuses ; mais ces préparations perdent journellement de leur vogue , soit parce que la fermentation détruisant l'agrégation des corps qui la subissent , elle dénature une grande partie de leurs propriétés , soit parce qu'elle porte dans le liquide fermentescible trop de parties phlegmatiques et hétérogènes.

Il suffit donc d'avoir quelques doutes légittimes sur les véritables propriétés que ces plantes ont pu conserver après la fermentation , pour avoir déterminé le médecin à préférer la macération des mêmes plantes dans le vin ou dans la bière tout formés.

Si , dans le premier cas , les végétaux , de quelque nature qu'ils soient , mis en macération dans le suc de raisin , éprouvent , comme ce fluide mucoso-sucré , par le mouvement intestinal , des changemens notables ; dans le second cas , au contraire , c'est la liqueur vineuse elle-même qui , en s'associant le principe médicamenteux , perd , sinon en totalité , du moins en partie , sa propriété tonique et restaurante , de manière que l'officier de santé qui prescrit ne peut plus compter sur l'effet qu'il a en vue de produire. Prenons pour exemple , dans le nombre des vins médicinaux les plus généralement



généralement usités, le vin d'aunée et le vin d'absinthe.

L'un et l'autre ne doivent assurément pas avoir les propriétés stomachiques et restaurantes du vin employé comme dissolvant ; car il est démontré que ces principes immédiats n'existent plus tels qu'ils étoient avant que ce fluide eût été mis en digestion avec les sommités d'absinthe et la racine d'aunée ; s'il en étoit autrement, il faudroit renoncer à tout ce que l'on sait sur les changemens qu'éprouvent les dissolvans lorsqu'ils s'emparent des corps avec lesquels ils ont de l'affinité. Or, comme il est impossible de révoquer en doute ce que l'expérience et l'observation ont fait connoître de positif à cet égard, on doit nécessairement en conclure que les vertus des vins cités plus haut doivent être attribuées au nouveau produit formé par la combinaison du vin avec un ou plusieurs principes immédiats de l'absinthe et de l'aunée.

Nous prévoyons bien qu'on pourra objecter que peu importe la manière dont les choses se passent dans la préparation des vins médicaux, qu'il suffit de connoître ce qu'ils doivent produire, pour continuer à les prescrire. Mais ne sait-on pas le cas qu'il faut faire de

ces réponses si familières à l'amour-propre, et plus encore à la pédanterie ignorante ? J'ai connu le médecin d'une grande infirmerie, qui, n'étant jamais parvenu à prolonger les jours des hommes affectés de ces maladies chroniques dont on ne guérit point, ne s'écartoit jamais de sa pratique routinière, en disant : *je ne changerai pas ma manière, elle me réussit.*

Réfléchissons maintenant à ce qui se passe relativement aux fruits et aux légumes mis en macération dans l'acide acéteux pour les confire ; nous verrons qu'ils absorbent la partie acide, et donnent en échange leur eau de végétation ; d'où il suit que ce liquide, après s'être dépouillé, en grande partie, du principe de sa force et de sa conservation, s'affoiblit, et s'altère bientôt au point de devenir méconnoissable, tandis que la matière pulpeuse et gélatineuse de ces fruits et légumes s'est combinée avec une telle surabondance d'acide, que difficilement on vient à bout de l'en dépouiller par l'eau dans laquelle on la laisse séjourner ; si, au lieu de mettre en macération ces mêmes parties de végétaux dans le vinaigre, c'est l'eau-de-vie qu'on emploie, la partie spiritueuse est bientôt enlevée et combinée avec la matière charnue. Il en est

de même pour les substances mises en digestion dans le vin ; ce dernier perd bientôt de sa force, devient plat , et n'est plus susceptible de se conserver , à moins qu'on ne lui restitue, après coup, une portion de l'alcool qu'il a perdu dans la préparation qu'il a amené à l'état de vin médicinal, pour empêcher qu'il ne passe trop promptement à l'acétification.

Il ne suffit pas d'avoir démontré que le vin, en portant son action sur un des principes des végétaux avec lesquels il est en macération et laissant dans leur mare exprimé une grande partie de l'alcool qui constituoit sa force, n'est plus du vin ; nous devons faire voir encore que la simple opération qui consiste à préparer les vins médicinaux , est aussi un autre agent de leur détérioration.

Le vaisseau dans lequel la macération a lieu , ne sauroit être rempli ni bouché complètement ; le vin reste exposé à une température préjudiciable à sa conservation. Pour le décanter de dessus la substance sur laquelle il a plus ou moins séjourné , il faut le passer, le soumettre à la presse , le filtrer et le distribuer dans des bouteilles ; le voilà alors exposé à l'influence de l'atmosphère ; ce vin , pendant son usage , subit d'autres change-

mens ; on n'en administre qu'un verre ou deux au plus par jour ; il demeure en vidange plus ou moins de tems , selon que le vase a de continence.

Ainsi, dans toutes ces alternatives de chaud et de froid , d'infusion , d'expression , de filtration et de distribution , le malade , au lieu d'un vin cordial , fortifiant et tonique , n'en a que les débris ; ce vin n'est plus à l'œil , à l'odorat et au goût ce qu'il doit être ; enfin il a tous les caractères d'un vin passé ou tourné. Faut-il s'étonner si l'on est fondé souvent à se plaindre de l'usage des vins médicaux , et forcé d'en discontinuer l'usage avant d'être débarrassé de l'indisposition pour laquelle ce médicament étoit indiqué ?

Si tous ces inconvéniens ont nécessairement lieu pour un vin de bonne qualité , rendu médicinal par toutes les règles de l'art , que doit-on espérer de la même préparation dans ces grands établissemens , tels que les hôpitaux civils et militaires , où , avec la meilleure envie de bien faire , on manque communément des premiers moyens pour atteindre le but désiré ? D'abord le vin n'a pas toujours les conditions requises ; à défaut de vases commodes et en suffisante quantité , ce sont des cruches de grès dont on se sert pour

procéder à la macération ; leur large ouverture ne permet pas de boucher avec exactitude ; elle donne passage à l'air , lui permet d'agir sur ces médicamens avec d'autant plus de promptitude que l'accès en est plus facile. L'obligation dans laquelle on est ensuite d'entamer ces cruches à chaque distribution qu'on fait du vin qu'elles renferment , est encore une autre cause qui vient se réunir à la première , pour favoriser cette action destructive du fluide atmosphérique ; alors le vin se décolore , se trouble , dépose , et n'offre plus que les matériaux d'un mauvais vinaigre médicinal , sur les effets duquel il n'est plus permis de compter : il faut donc courir les risques de donner un médicament détérioré , ou , ce qui est préférable , se déterminer à le jeter , et cette perte qui se renouvelle fréquemment dans les pharmacies militaires , devient préjudiciable aux malades , onéreuse aux finances de l'état , et peut occasionner beaucoup d'autres abus.

Mais le vin seul , sans aucun secours étranger , n'est-il pas , comme nous l'avons déjà observé , un bon tonique , un excellent cordial et un puissant stomachique ? Faut-il donc que , pour augmenter la liste déjà trop

étendue des formules, troubler sa transparence et sa limpidité, anéantir son arôme et son gratter, pour leur substituer l'aspect, l'odeur et la saveur désagréables des drogues ? Le malade n'a-t-il pas déjà assez de ses maux, sans l'accabler encore par ces épais et dégoûtans breuvages, qui n'opèrent souvent de crises que par la répugnance qu'ils inspirent, ou par la fatigue qu'ils apportent aux organes destinés à les recevoir ?

L'officier de santé qui possède une connoissance étendue de la matière médicale, et qui est un peu versé dans la chimie, a bien des ressources pour la prescription des remèdes ; il peut les varier à l'infini, et ajouter au médicament, des substances qui, sans diminuer son efficacité, peuvent adoucir et pallier son mauvais goût naturel. Les anciens ont peut-être abusé de cette partie de la matière médicale ; les modernes s'en servent-ils assez ? Il est constant que c'est moins à l'espèce de médicament qu'à la forme sous laquelle il a été mis en usage, qu'il faut attribuer des inconvéniens qu'on auroit tort de reprocher au médicament lui-même.

Comme l'art de guérir ne peut retirer que peu ou point de secours des vins mé-

dicinaux obtenus soit par la fermentation, soit par l'infusion, il nous paroît utile d'abandonner ce mode de préparation, et de lui préférer un bon vin auquel on ajouteroit, à l'instant où ils s'agiroit de l'administrer, quelques gouttes d'une teinture préparée d'avance, c'est-à-dire, de l'alcool à 24 degrés, chargé, autant qu'il seroit possible, du principe que le vin auroit été employé à extraire, en suivant les anciens procédés.

Les vins médicinaux, ainsi composés à mesure des besoins, et par la simple mixtion de quelques gouttes d'une teinture appropriée à l'effet qu'on a intention de produire, ne seroient plus exposés, pendant leur préparation, leur conservation, leur distribution, à l'influence de cette foule de causes, qui toujours font varier l'action du dissolvant, la quantité de la matière dissoute, la nature et les effets du composé qui en résulte. Cette teinture qu'on auroit la faculté de préparer dans tous les tems, auroit l'inappréciable avantage de présenter, sous un très-petit volume, de quoi faire sur-le-champ des quantités considérables de vins médicinaux, infiniment supérieurs à ceux que l'on conserve

dans les pharmacies, et le plus souvent altérés à l'instant de leur emploi.

Il est donc possible d'augmenter les propriétés du vin sans opérer de changement dans sa composition, c'est à-dire, de lui conserver celles qui lui appartiennent comme vin, et de le faire participer aux vertus des substances médicamenteuses qu'on y ajouterait; le vin, dans ce cas, au lieu d'être employé comme menstrue ou dissolvant, ne rempliroit que l'office de véhicule ou d'excipient; le médecin seroit plus assuré de la nature du médicament qu'il prescrirait, et le malade y trouveroit le soulagement qu'il a le droit d'en attendre. C'est précisément le point de perfection que nous avons eu en vue d'atteindre dans la réforme que nous proposons.

Le conseil de santé, pénétré des inconvéniens attachés à la manière ordinaire de préparer les vins médicinaux, et des avantages qu'il y auroit pour le bien-être des malades, pour la facilité de service, et pour l'économie, d'apporter à cette partie de la médecine quelques changemens utiles, vient d'ordonner à la pharmacie centrale des hôpitaux militaires, de composer autant de teintures qu'il se trouve de vins médicinaux décrits



dans le formulaire pharmaceutique des armées, afin de pouvoir juger ensuite, par des essais répétés sous ses yeux, de leurs effets sur nos organes et dans l'économie animale. Le résultat de ces tentatives sera l'objet d'autres réflexions que nous nous empresserons également de communiquer.

---

---

A U X R É D A C T E U R S  
D E S A N N A L E S D E C H I M I E .

C I T O Y E N S ,

Notre collègue Delunel nous avoit communiqué ses observations sur le discours du citoyen Thenard , avant de vous les transmettre. Votre refus de les faire imprimer dans vos Annales nous a infiniment surpris.

Vous craignez, ainsi que l'a dit le cit. Deyeux, une discussion polémique. Cette raison ne peut vous arrêter, car elle ne peut avoir lieu entre des hommes qui n'ont d'autre intention que celle de s'expliquer sur une opinion diverse que chacun d'eux peut avoir, suivant son expérience, dans une carrière qu'ils n'ont point également parcourue. Dans la supposition même que cette discussion pût avoir lieu, ce seroit vous qui l'auriez fait naître en publiant le discours du cit. Thenard; et, comme auteurs d'un journal, votre impar-

tialité doit admettre les réclamations de quiconque veut en faire relativement aux articles que vous faites paroître. Nous croyons même que la réunion de notre journal au vôtre est un titre de plus , pour tous les pharmaciens isolément ou collectivement, pour faire publier leurs travaux, ou les réflexions qu'ils croient utiles à leur art.

Nous vous adressons donc de nouveau les réflexions du cit. Delunel , avec notre approbation et notre invitation de les publier dans vos *Annales*.

Salut et fraternité ,

P. J O S S E , *Directeur de l'Ecole  
de Pharmacie.*

N A C H E T , *Secrétaire.*

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

Sur le discours du cit. T H E N A R D , intitulé :

*De la nécessité de réunir la pratique à la théorie de la chimie , pour en faire d'utiles applications aux arts ;*

Par le cit. D E L U N E L , pharmacien de Paris.

CITOYEN, ce qui est relatif à la pharmacie mérite des réflexions que je prends la liberté de vous adresser. Je ne sais pour quel motif vous passez sous silence les cours du collège de pharmacie , dans lesquels des professeurs distingués ont donné et donnent encore des leçons qui peuvent être de la plus grande utilité aux élèves , puisque ceux qui y professent ont appris l'exercice de la pharmacie dans les officines ( considération importante ), de même qu'ils en ont acquis la théorie en étudiant la chimie. Cette omission est sûrement involontaire , sinon elle vous mériterait le reproche d'une partialité aussi injuste que déplacée. J'insiste d'autant plus sur la nécessité des cours de pharmacie dans l'amphithéâtre du collège du même nom , que je les

regarde comme les seuls qui puissent former les vrais pharmaciens avec le degré d'instruction que l'art médical doit désirer ; et voici ma raison : Les généralités de la chimie, cette science qui embrasse tout , peuvent être établies et démontrées dans toutes les écoles ; mais son application aux arts , et surtout à la pratique de chacun d'eux , est , en quelque sorte , une seconde étude qu'il en faut faire , et l'art de la pharmacie est assez étendu et assez important pour mériter à lui seul un enseignement particulier. L'enseignement pharmaceutique se fait dans toutes ses parties dans une école seule de son genre , et dont l'utilité sera d'autant mieux reconnue , que les professeurs s'occupant moins de leur gloire que du plaisir d'instruire utilement leurs élèves , se renfermeront dans la chimie pharmaceutique. Cette manière d'enseigner consiste , selon moi , à bien enseigner l'analyse des diverses substances simples qui composent les médicamens , et à la poursuivre aussi loin que possible en présence des élèves , à bien examiner les procédés médicamenteux , et en créer de nouveaux suivant nos connoissances ; de manière que ces cours seroient plutôt des conférences utiles que des leçons méthodiques , dans lesquelles les objets sont

trop multipliés, et par conséquent trop peu approfondis ; c'est peut-être de cette manière que chaque art dans lequel la manipulation est absolument nécessaire, devrait être enseigné. Comme vous aussi j'admets la nécessité de connoître les procédés opératoires, et celle de les pratiquer, mais non pas d'une manière générale, ainsi que vous le proposez dans votre cours, sur-tout quand on a le projet de se livrer à la pratique d'une seule partie de la médecine, telle que la pharmacie. Cette observation doit vous prouver qu'un jeune pharmacien peut prendre des notions très-utiles dans un cours général de chimie, mais qu'il n'acquerra sa véritable instruction que dans un cours de chimie pharmaceutique, tel qu'il doit se faire par les pharmaciens, et tel que je l'ai défini.

A la fin de la 107<sup>e</sup>. page, et par conséquent dans la suite de votre discours, vous dites « qu'il existe parmi les jeunes gens qui se destinent à la pharmacie, une erreur qui leur est bien fatale, et qu'il est bien important de détruire : ils vont ordinairement chez un pharmacien passer deux ou trois ans, pour apprendre par routine la préparation d'un grand nombre de médicamens. Au bout de ces deux ou trois ans, ils suivent un ou

deux cours de chimie, et n'apprennent ainsi que superficiellement cette science. Qu'arrive-t-il alors ? qu'ils ont employé beaucoup de tems pour apprendre peu de choses. Mais à quoi cela tient-il ? à deux causes que voici : à ce qu'ils ont suivi une marche entièrement opposée aux progrès qu'ils sont susceptibles de faire ; car ils appliquent la chimie avant de connoître les principes de cette science ; puisqu'après cette application, ils ne font qu'une étude légère, pour la plupart au moins, de ces principes. Il faut, s'ils ne veulent point perdre un tems précieux, et devenir des hommes distingués, qu'avant d'entrer chez un pharmacien, ils aillent dans un laboratoire de chimie, et là s'exercent aux manipulations, à la préparation des diverses substances, et à l'art d'analyser les corps. Alors ils verront qu'ils feront, en ne sacrifiant pas plus de tems qu'ils en sacrifient en suivant la marche ordinaire, et j'ose dire moins, qu'ils feront, dis-je, des pharmaciens capables d'avancer leur art ».

Si vous aviez tenu une pharmacie, citoyen, ou si vous eussiez consulté des pharmaciens qui aient eu, ou qui aient encore pharmacie ouverte au public, votre paragraphe ci-dessus n'auroit probablement pas

été imprimé, car il prouve combien votre expérience est en défaut relativement à l'éducation pharmaceutique des jeunes élèves. Ce n'est point une erreur pour eux que de commencer leurs travaux par ceux d'une pharmacie, et de finir par un ou plusieurs cours de chimie, de botanique, d'histoire naturelle et de matière médicale. La raison de cette préférence, la voici : dans un cours quelconque, on apprend beaucoup plus la théorie que la pratique ; mais, pour former un vrai pharmacien, il faut l'exercice de tous ses sens, et le tems seul peut les habituer au jugement nécessaire et certain dans l'exercice d'un art aussi important. Qu'un chimiste se trompe dans son laboratoire, cette erreur peut nuire à la science ; mais l'erreur d'un pharmacien peut tuer un homme, voilà la différence.

Un jeune homme de quinze à seize ans peut entrer chez un pharmacien. Ses yeux s'accoutument à voir les objets qu'il n'apprend à connoître parfaitement que parce qu'il les revoit souvent ; peu à-peu il distingue leur différence, et juge de la sophistication des substances simples ; connoissance difficile, même pour celui qui en a une longue expérience. La tenue d'une pharmacie qui ne consiste pas seulement dans la propreté des  
vases,



vasés, mais dans la prévoyance journalière et annuelle de ses préparations, lui devient familière. Ensuite il voit opérer avec des recherches et des précautions que les pharmaciens ne peuvent décrire, et que Rouelle appelloit très-justement le *tour de main*; selon ce dernier, c'étoit un mystère, et, selon moi, c'est le fruit de l'habitude et de l'attention.

Pendant ce tems, ce jeune élève voit préparer des appareils et faire des opérations; il les répète plusieurs fois, et heureusement pour lui, sa manipulation est formée avant sa théorie. Insensiblement plusieurs années se sont écoulées sans qu'il ait à les regretter; son esprit, plus agrandi, pour ainsi dire, par l'âge et par ses travaux, est plus susceptible de concevoir et de faire son profit des explications scientifiques qui lui sont faites dans un cours auquel il doit s'adonner sans distraction pour en tirer avantage.

Si, au contraire, un élève suit votre conseil; celui de commencer par des cours de chimie avant de se placer chez un pharmacien, et qu'il s'y adonne aussi à l'âge de quinze à seize ans, il meublera sa mémoire, et cependant ne saura rien. Cette observation est accompagnée de l'exemple: dans le concours

pharmacie, tel qui a brillé dans ses réponses théoriques, n'a pas pu dire un mot sur la pratique, et auroit fait, à coup sûr, un très-mauvais pharmacien.

Peut-être serez-vous de mon avis, en vous répétant ce que disoit Bordeu. Ce célèbre médecin disoit, « que celui qui pratique la médecine devrait très-souvent consulter le pharmacien sur ses prescriptions, afin de savoir si son intention ne doit pas éprouver de la contradiction, ou même de l'impossibilité par le mélange ou les diverses combinaisons des médicamens ».

Le cit. Fourcroy a dit aussi : « *Avec toutes mes connoissances en chimie*, je ne voudrois pas exercer la pharmacie sans l'avoir apprise chez un pharmacien. » Cette vérité a été également confirmée par lui dans le journal de pharmacie qu'il a rédigé ; car, dans l'article du cit. Trussou, sur le mode d'étude en pharmacie, il y est dit positivement qu'il n'y a point d'autre école-pratique que les pharmacies en exercice.

Croyez-vous enfin qu'un élève parvenu à l'âge de vingt ans, d'autant mieux saturé de science théorique, qu'il l'auroit apprise avec goût, s'appliqueroit aux soins minutieux de la dessiccation des plantes, des décoctions,

infusions, triturations, etc. objets infiniment précieux dans l'art du pharmacien ? Non, car ce dédain tient à la nature de l'homme, c'est-à-dire, à son amour-propre et à sa vanité. L'élève, au contraire, qui en a contracté l'habitude, ne refuse ni ses soins, ni son application, et acquiert assez à tems tout ce qu'il a besoin de savoir pour être un vrai et utile pharmacien. En vain citeriez-vous des exemples à l'appui de votre opinion : ceux qui, suivant vos principes, ont appris la pharmacie et se permettent de l'exercer, n'en sont pas moins classés dans l'opinion des maîtres de l'art ; le mérite du langage est une fleur qui ne donne pas toujours le fruit nécessaire, et leur existence, en quelque sorte parasite, est un mal qu'il faut détruire dans sa racine.

Quoique nous soyons d'avis différent, je crois que nous avons une pensée commune, celle de perfectionner un art utile.

---

 EXTRAIT D'UNE NOTICE

*Sur la vie et les travaux de Louis-Guillaume  
LABORIE , membre du Collège de Phar-  
macie , et ancien Professeur de Chimie ;*

Par le cit. JOSSE , Directeur de l'Ecole gratuite , et  
de la Société de Médecine de Paris.

Lu à la séance publique de l'Ecole de Pharmacie , le 25 bru-  
maire an 8 de la République Française.

Paris , chez QUILLAU , rue du Fouare.

PAYER le tribut de la reconnoissance à la mémoire des hommes utiles , de ceux sur-tout qui ont consacré leurs veilles à la propagation des lumières et aux progrès des sciences , c'est soutenir le zèle des amis des arts , c'est promettre à la société de nouveaux bienfaits. Le Collège de pharmacie a donc cru qu'il n'étoit pas étranger au but de son institution , de rendre un compte public de la vie et des travaux de Louis-Guillaume Laborie , l'un de ses membres les plus distingués. Le cit. Josse , son ancien élève et son ami , n'a oublié aucun des traits principaux qui pouvoient , dans cette occasion , commander de justes regrets ,

et exciter l'émulation de ceux qui marchent sur les traces de son illustre maître.

Laborie paroissoit destiné à l'une de ces professions dans lesquelles on est appelé à rendre les services les plus importans. Son premier goût fut pour la médecine, mais des circonstances particulières le firent changer d'idée, et en 1752, après un examen brillant où il se montra digne de succéder à Guillaume Laborie son père, il fut admis à la maîtrise en pharmacie. Depuis cette époque il ne cessa de justifier les suffrages de ses collègues, qui trouvèrent bientôt en lui un professeur habile. Il eut alors l'occasion de prouver combien la pharmacie est redevable à la chimie; des idées neuves, des démonstrations rigoureuses et simples, le firent remarquer et ranger à côté des savans les plus distingués.

Il composa plusieurs mémoires qui avoient pour objet de faire sentir la nécessité de séparer la pharmacie de l'épicerie. Ces mémoires sont écrits avec force, élégance et pureté. Les raisonnemens décèlent un esprit juste et exercé.

Le collège lui donna souvent des marques de son estime et de sa confiance, en l'honorant de diverses missions.

L'ancien gouvernement l'associa aux cit.

Parmentier et Cadet de Vaux, pour présenter des observations sur des objets de salubrité publique. Toutes ces circonstances lui fournirent autant de moyens d'ajouter à sa gloire.

Laborie portoit aussi principalement son attention sur l'art de la teinture. Plusieurs essais, et quelques notes, font regretter qu'il n'ait pu achever son travail. On a de lui des expériences intéressantes sur la saturation des eaux-mères, et la purification du nitrate de potasse.

La minéralogie et les mathématiques avoient eu pour lui des charmes; il n'étoit pas insensible à ceux de la musique, qui le délassoit de ses fatigues.

Les qualités du cœur feroient sans doute la plus belle partie de l'éloge de Laborie, mais sa modestie ne pouvoit les cacher, comme elle nous déroboit souvent l'étendue de ses connoissances. On sait qu'il se condamna à vivre dans le célibat, pour ne pas se séparer de sa famille, dont il sembloit être le père; et les infortunés n'oublieront jamais qu'eux aussi croyoient être de la famille.

B. L.

---

---

**P R É C I S D U M É M O I R E****D U D O C T E U R C A R R A D O R I ,***Sur l'adhésion ou attraction de superficie.*

Traduit de l'italien, par le cit. TOLLARD, médecin.

L'ADHÉSION ou attraction de superficie ne peut mieux se prouver que par l'expansion des fluides huileux à la surface de l'eau (1); phénomène sur lequel il ne paroît pas qu'on ait assez réfléchi jusqu'alors (2). La force qui unit le mercure à la superficie des métaux, n'est pas, à mon avis, une adhésion, puisque le mercure a la faculté de les attaquer et de les dissoudre, comme l'eau dissout les sels. Les expériences faites par M. Guyton-Mor-

---

(1) Voyez mes mémoires sur cet objet, publiés dans les *Opusc. scelti di Milano*, etc. (*Note de l'auteur*).

(2) Ce phénomène a fait penser à des physiciens que l'adhésion provenoit d'une cause étrangère à l'attraction, et qu'elle étoit due à l'action de l'air; le cit. Guyton-Morveau a détruit ce sentiment par des expériences qui prouvent que la force d'adhésion s'observe sur les corps plongés dans le vide.

(*Note du cit. Tollard*).

veau sur les substances métalliques, pour démontrer la force d'adhésion et ses degrés, sont insuffisantes (1). Je vais exposer des expériences qui prouvent que cette force non encore bien observée, a ses rapports et son point de saturation, comme l'attraction chimique ou affinité élective.

I. Les fluides huileux et gomme-résineux se répandent avec rapidité sur l'eau, en forme de membranes très-minces, ainsi que les substances pulvérisées où dominent l'huile, la résine et la gomme-résine. Ces matières ne se dissolvant pas dans l'eau, et ne s'y mêlant qu'avec peine, n'ont donc aucune force de cohésion, d'agrégation ou affinité chimique avec ce fluide, mais seulement une attraction ou adhésion de superficie.

II. Ce phénomène ne s'observe pas sur d'autres fluides que l'eau. J'ai en vain expérimenté avec l'huile et le suc de tithymale sur le vin, le vinaigre et l'alcool.

III. Quand ces substances ont occupé une

---

(1) Le cit. Guyton a prévu cette difficulté, et y a répondu dans ses savantes réflexions sur les expériences de M. Achard. (*Note du cit. Tollard*).



superficie donnée d'eau , sans égard à la quantité ou à la hauteur de la colonne du fluide , l'expansion n'augmente ni ne diminue. Si des matières expansibles sur l'eau lui sont présentées en trop grande quantité , sa superficie, une fois saturée, refuse le superflu qui n'étant pas attaché à l'eau par l'attraction de superficie , nage en globules, ou se précipite, selon sa pesanteur.

IV. La quantité et la promptitude avec lesquelles les substances se répandent , sont toujours proportionnées à la superficie de l'eau sur laquelle on les jette ; ainsi une goutte d'huile s'étend lentement sur l'eau d'un vase très-étroit ; et si, au contraire, on se sert d'un vase très-large , elle se répand très-rapidement. Le suc de tithymale , posé sur l'eau d'un vase très-large , se répand avec rapidité ; mais, si on le jette brusquement, la plus grande partie se précipite en filamens tortueux et très-déliés. Ce dernier effet se remarque sur-tout, si , au lieu de couper la tige et de la comprimer pour en faire sortir le suc et le poser sur l'eau , on pousse la branche coupée dans la masse du fluide, alors le suc qui en sort se précipite en filamens immiscibles à l'eau.

V. Si, après avoir jeté sur l'eau d'un petit vase une goutte d'huile d'olive, on y jette du suc de tithymale, ou une pincée d'une semence farineuse (1), ces dernières substances chasseront l'huile pour occuper sa place. Dans cette expérience, l'attraction de superficie de l'eau avec l'huile est détruite; l'huile n'ayant plus à obéir qu'à la force de cohésion, se retire aux bords du vase en forme de petites sphères.

VI. En partant du moins de degré de force d'attraction de l'eau, on observe l'ordre suivant. Huiles fixes, farines de semences céréales et légumineuses, huiles volatiles, sucs laitieux des plantes, et particulièrement celui des tithymales. Cette table est courte, mais elle peut suffire pour porter mon assertion à l'évidence, comme chacun peut le vérifier par les expériences suivantes.

Quand une goutte d'huile est répandue sur l'eau, si on y jette un peu de farine,

---

(2) J'ai inféré de cette expérience un moyen très-facile de reconnoître la présence des substances terreuses avec lesquelles on auroit pu altérer la pureté des farines. Voy. le *giornale fisico-medico di Pavia*, etc. (*Note de l'auteur*).

l'huile sera déplacée ; et si le vase est assez grand , en y ajoutant de l'huile volatile ou du suc de tithymale<sup>1</sup>, l'huile et la farine seront écartées ; la farine repoussée et concentrée se précipitera , ce qui n'arriveroit pas si elle n'étoit mise sur l'eau qu'après le suc de tithymale.

Outre plusieurs conséquences qu'on peut inférer de ces faits (1), on voit particulière-

---

(1) Je ne pense pas qu'on puisse inférer des expériences du docteur Carradori , toutes les conclusions que cet auteur en déduit ; ses recherches , en prouvant les forces d'attraction de superficie de quelques substances pour l'eau , ne prouvent pas , comme il l'avance , contre les expériences et les opinions du cit. Guyton-Morveau. Ce physicien , après avoir consulté les diverses conjectures sur la cause de l'adhésion , et calculé les degrés de cette force dans les métaux , a reconnu que l'ordre d'adhésion des substances métalliques étoit le même que celui qu'on remarque dans leurs affinités. Cette correspondance d'action entre deux phénomènes que quelques physiciens ont cru procéder de deux causes différentes , et que d'autres , en n'admettant qu'une seule cause , étoient loin de croire gouvernés par les mêmes rapports , prouve que l'adhésion et l'affinité chimique ne sont que des degrés de l'attraction générale ; que , comme le dit le cit. Guyton-Morveau , l'adhésion est le premier instant de l'affinité chimique ; que cette dernière n'est qu'une adhésion qui s'exerce sur les

ment que l'adhésion n'est pas, comme le dit Morveau, le premier effet ou le premier instant de l'affinité chimique; que l'affinité n'est pas une adhésion à un degré suffisant pour produire une dissolution; qu'il n'est pas possible d'estimer les rapports d'affinités par ceux d'adhésion, parce que les huiles, qui n'ont aucune cohésion, ni attraction chimique ou affinité élective, ou, comme disoient les anciens, affinité de composition avec la masse de l'eau, l'ont avec sa superficie, puisqu'elles s'y répandent rapidement.

---

molécules intérieures des corps: ainsi, quand deux masses de nature différente ne s'attirent que jusqu'au point de contact des molécules extérieures qui les composent, on dit adhésion. Si, au lieu de borner ses efforts aux surfaces, l'attraction continue et pénètre dans les corps, il y a alors affinité et dissolution, parce que l'adhésion a lieu entre les molécules intérieures; l'adhésion des surfaces est une attraction externe, celle de l'intérieur des corps est une attraction intime. Si l'huile ne se dissout pas dans l'eau, c'est que la force attractive, réciproque entre ces deux fluides, bornée aux surfaces, ne peut agir sur les molécules intérieures. (*Note du cit. Tollard*).

---

## L E T T R E

*Du cit. ROBIN , commissaire en chef  
des poudreries d'Essonne et l'Isle Jean ,*

*Au cit. FOURCROY , Conseiller d'Etat , membre de  
l'Institut national , et professeur de chimie.*

*Essonne , 7 prairial an 3.*

C I T O Y E N ,

Je prends la liberté de vous communiquer un phénomène arrivé il y a peu de jours dans la poudrerie que jedirige , et que je crois digne de vous intéresser sous le rapport de la science que vous propagez avec tant de succès.

Le 4 prairial , à 10 heures du matin , les charbonniers de la fabrique ayant fini de bluter une petite quantité de charbon de bois de bourdène pulvérisé , l'un d'eux entr'ouvrit la portière du coffre du bluteau pour en retirer le charbon ; mais ayant senti une chaleur assez forte , il referma la portière sur-le-champ. Son camarade plus hardi ayant rouvert la porte , aperçut aussitôt une traînée de feu qui couroit à la surface du charbon ,

*comme une couleuvre qui serpente* : c'est son expression. La porte fut encore refermée, et je fus averti.

Toutes les mesures furent prises pour empêcher le feu de s'étendre hors du bluteau. On perça des trous à la paroi supérieure du coffre, et par-là on jetta le plus d'eau que l'on put en dedans.

Quelque tems après, je vis, par ces trous, que le charbon surnageoit à la surface de l'eau dont il suivoit les mouvemens d'un bout à l'autre, toujours enflammé, et qu'il s'élevoit avec cette surface à mesure qu'on jettoit de l'eau, sans se mêler ni s'éteindre, quoique l'eau pénétrât à-la-fois par toute la paroi supérieure du blutoir, qui étoit criblée de trous.

Alors j'ai fait cesser de jeter de l'eau, et quand celle qui étoit dans le blutoir a été, en partie, écoulée, j'ai fait ouvrir une porte, et avec des balais on a agité l'eau et le charbon pour les mêler. C'est ainsi que nous sommes parvenus à éteindre le feu.

Il y avoit dans le bluteau, le produit de plusieurs fournées de bois de bourdène. La dernière fournée avoit été retirée du four la veille à trois heures, et mise, comme les précédentes, dans un étouffoir exactement fermé;

on avoit retiré ce charbon des étouffoirs le matin à 5 heures, 14 heures après que la dernière fournée y avoit été mise, et il arrive très-souvent de la retirer après un tems semblable.

On l'avoit criblé et épluché à la main dans un atelier ouvert, et ensuite on l'avoit pulvérisé sous des meules.

Pendant toutes ces manipulations, les ouvriers n'ont pas trouvé au tact le charbon aussi chaud qu'ils se souviennent de l'avoir trouvé quelquefois.

Ils n'ont apperçu aucune lumière, aucune partie enflammée, quoique les opérations se fissent à l'air libre et avec un mouvement qui auroit certainement étendu l'embrâsement, s'il y avoit eu quelques morceaux de charbon mal éteints.

Les petits fragmens que l'opération du criblage avoit séparés, étoient parfaitement refroidis, et n'ont pas pris feu quoiqu'ils soient restés au contact de l'air.

Le mouvement du bluteau qui s'opère à l'aide d'une manivelle mue par un homme, n'a point une grande vitesse. Les tourillons qui prolongent l'axe du bluteau, et sur lesquels on le fait mouvoir, sont graissés avec soin.

Le charbon n'étoit mêlé d'aucunes substances étrangères.

Il paroît donc certain que cette inflammation s'est faite spontanément, et a été seulement favorisée par le degré de chaleur que conservoit encore le charbon qui n'est pas conducteur du calorique, par sa siccité parfaite et par son extrême ténuité.

L'air étoit un peu humide, et quoique le tems fût assez beau, il ne faisoit pas fort chaud, et il n'y avoit aucun indice d'orage.

Peut-être ce fait pourroit-il servir à expliquer au moins une des causes des sauts des moulins à pilons, qui avoient souvent lieu, comme on l'a remarqué, au moment où le charbon, employé en bâtons, étoit pulvérisé par le choc du pilon.

Je crois du moins qu'il peut faire connoître dans le charbon végétal de nouvelles propriétés dont on peut tirer parti dans quelques arts, ou dont on sera plus à même d'éviter les dangers. C'est sous ce point de vue que je vous en ai fait part.

---



---

**D I S C O U R S**

*Prononcé à l'ouverture des cours de mathématiques, de physique et de chimie, de la société d'anciens élèves de l'école polytechnique (1).*

Par le cit. BADUEL, élève-ingénieur des ponts et chaussées.

LA méthode d'enseignement suivie à l'école polytechnique est justement admirée de tous les savans. Cependant on n'a pas encore formé d'établissement où la partie élémentaire des sciences soit traitée avec la même simplicité, avec la même élégance que les parties les plus relevées le sont dans cette célèbre institution. Parmi les candidats qui y sont reçus, les uns, habitués à des considérations étroites, ne peuvent se familiariser sans effort avec la généralité des leçons qu'on y donne; d'autres, dirigés dans leurs études par des méthodes particulières, perdent, à en prendre une nouvelle, un tems que ré-

---

(1) Voyez, tom. xxxiv, page 101, le programme de cette société d'enseignement.

clameraient d'autres occupations: Ces inconvéniens ont fait sentir la nécessité de coordonner l'instruction préparatoire, par rapport à celle qui doit la suivre, et de lui donner cette unité de marche qui épargne tant de travail, et fait faire des progrès si rapides.

Les encouragemens flatteurs que nous avons reçus des professeurs de l'école polytechnique nous ont engagés à nous charger de cette tâche difficile: guidés par leurs conseils, aidés de leurs lumières, animés du zèle le plus actif, nous avons cru pouvoir le remplir. L'âge des instituteurs jettera peut-être, aux yeux de quelques personnes, de la défaveur sur notre établissement: on allie difficilement l'idée de jeunesse à celle d'instruction; mais qu'on considère qu'aux connoissances mathématiques que nous avons acquises par un travail suivi pendant plusieurs années, sous les professeurs les plus distingués, nous joignons encore l'habitude de démontrer en particulier. Si nous ne pouvons pas offrir à nos élèves, les fruits d'une longue méditation, nous leur donnerons du moins des avis très-utiles sur la manière de se diriger dans une carrière que nous avons déjà parcourue. A peine dégagés de la nécessité d'employer nos veilles aux travaux dans lesquels nous nous proposons de

nous associer avec nos élèves, nous n'avons pas eu le tems d'oublier que les principes des sciences présentent de grandes difficultés, même aux meilleurs esprits; nous tâcherons de leur donner la forme la plus simple et la plus claire. La fraternité, la confiance qui régneront entre nous, les engageront à nous faire part de leurs doutes; nous serons toujours prêts à les éclaircir, et à dissiper les petits nuages qui pourroient obscurcir leurs idées; enfin, essayer de transmettre avec pureté les leçons que nous avons reçues des meilleurs maîtres, prendre pour guides les exemples et les conseils des hommes les plus éclairés, hâter et surveiller le développement des facultés intellectuelles des jeunes gens qui nous seront confiés.... telle est la tâche que nous avons à remplir: le seul garant du succès de nos tentatives est dans les efforts que nous ferons pour l'obtenir.

Notre société présente encore dans ses résultats un avantage auquel plusieurs personnes pourroient n'avoir pas fait attention; c'est celui de faciliter aux élèves de l'école polytechnique l'entrée d'une nouvelle carrière.

Les deux principaux objets que se propo-

G 2

soient les fondateurs de l'école polytechnique, étoient de former des élèves pour les écoles spéciales, et de fournir à l'instruction publique des sujets capables de répandre les connoissances qu'ils auroient acquises, et qui, livrés entièrement à l'étude des sciences, pussent en sonder les profondeurs et en reculer les limites. Ce dernier objet est loin d'avoir eu tout le succès qu'on devoit en attendre. Le mérite des jeunes professeurs sortis de cette école, fait regretter que le nombre n'en soit pas plus considérable. A quoi doit-on attribuer cette indifférence pour une carrière aussi brillante ? Ne seroit-ce pas le peu de moyens que les jeunes gens ont d'y entrer, qui leur ôteroit jusqu'au désir de la parcourir ? Nous pensons que notre société pourra faire disparaître une partie de ces difficultés. Celui que son goût portera vers l'instruction publique, viendra faire ici ses premiers essais : c'est ici qu'il consultera ses forces, et qu'il se préparera à paroître sur un plus vaste théâtre.

Nous désirons que notre exemple soit imité, et qu'on voie bientôt des colonies sortant de l'école polytechnique, aller se fixer dans les principales villes de la République, et y for-

mer des établissemens semblables au nôtre. Alors on verra se diriger l'instruction des jeunes gens qu'elle doit recevoir dans son sein, et s'emparer, pour ainsi dire, de toutes les avenues qui conduisent jusqu'à elle.

---

## L E T T R E

*De M. ALEX. HUMBOLDT, physicien ,  
actuellement voyageant dans l'Amé-  
rique méridionale ; au cit. FOURCROY ;*

*Sur plusieurs objets d'histoire naturelle et de chimie ;*

Datée de la Guayra, le 5 pluviôse an 8.

CITOYEN,

La fièvre jaune qui désole ce port de l'Amérique méridionale, nous force d'y faire un séjour si court, que je saisis en hâte l'occasion de vous faire parvenir ces lignes, et de vous répéter, du fond de la zone torride, combien je m'occupe de vous et de vos illustres collègues, parmi lesquels j'ai joui d'un accueil aussi flatteur pendant mon dernier séjour à Paris. Depuis notre départ de Sainte-Croix de Ténériffé (où j'ai descendu dans le cratère du volcan, l'air atmosphérique y étant à 0,8 de R. et à 0,19 d'oxigène), je vous ai écrit deux fois ; j'ai envoyé aux cit. Delambre

et Lalande, un extrait de mes travaux astronomiques, des longitudes intéressantes, l'observation de l'éclipse du soleil du 6 brumaire, des immersions de satellites, des recherches sur l'intensité de la lumière des étoiles australes (mesurée par le moyen des diaphragmes). J'ai adressé à l'Institut un mémoire chimique sur la phosphorescence de la mer; sur un gaz particulier que donne le fruit de la *coffea arabica* (1), en l'exposant au soleil; sur un feldspath blanc de neige, qui humecté absorbe *tout* l'oxigène de l'atmosphère; sur le lait du *cecropia peltata* et de l'*euphorbia curassavica* (expériences qui font suite à votre excellent mémoire sur le *caoutchouc*, et à celui de notre ami Chaptal); sur l'air qui circule dans les végétaux . . . . La piraterie qui règne sur mer, et qui désole les côtes de ces belles contrées, me fait craindre qu'une partie de ces lettres ne sera point arrivée en France, quoique j'aie choisi tantôt la voie de la Guadeloupe, tantôt celle de l'Espagne. Je donne ces lignes à un bâtiment américain, qui part dans 2 jours pour Boston, et quoiqu'elles

---

(1) La cerise du café fraîche (après 36 heures) dégage un carbure d'hydrogène oxidé et gazeux, qui, absorbé par l'eau, lui donne un goût d'alcool.

ne puissent vous parvenir que par Hambourg, elles en seront peut-être moins exposées. On a coutume ici de copier 4 à 5 fois la même lettre. Mais où prendre le tems, mon digne ami, lorsqu'on a tant de choses à observer, à rédiger, à calculer ?

Je me borne donc à vous dire de nouveau, que je jouis continuellement de la meilleure santé du monde, que je suis comblé de bontés par les habitans de ces contrées ; que les permissions et recommandations du gouvernement espagnol me procurent toute facilité imaginable pour faire des recherches utiles aux sciences ; qu'aucun de mes instrumens, même les plus délicats (tels que les baromètres, thermomètres, hygromètres, boussoles d'inclinaison de Borda) ne se sont dérangés, et qu'au fond des missions des Indiens Chaymas, dans les montagnes du Toumiriquiri, j'ai eu mon laboratoire monté comme si je me trouvois rue du Colombier, hôtel Boston. Mon compagnon de voyage, le cit. Bonpland, élève du jardin des plantes, me devient de jour en jour plus précieux. Il joint des connoissances très-solides en botanique et en anatomie comparée, à un zèle infatigable. J'espère un jour rendre en lui à sa patrie un savant qui sera digne de fixer l'attention pu-



blique. Jamais étranger n'a joui des permissions que le roi d'Espagne a daigné m'accorder. C'est déjà cette idée seule qui pouvoit nous exciter à redoubler notre activité. Dans les 7 mois que nous sommes dans ce beau continent, nous avons séché (avec les doubles) près de 4000 plantes, rédigé plus de 800 descriptions d'espèces nouvelles ou peu connues (nous avons sur tout de nouveaux genres de palmes, des cryptogames, des be-faria, des melastoma nouveaux), des insectes, des coquilles, beaucoup de dessins sur l'anatomie des vers marins, beaucoup d'observations sur le magnétisme, l'électricité, l'humidité, la température, la quantité d'oxygène de l'atmosphère, la mesure de toute la haute chaîne des montagnes qui s'étend jusqu'à la côte de Paria, dont nous avons examiné les volcans (volcans qui vomissent de l'air inflammable allumé, du soufre et de l'eau hidro-sulfureuse). Nous avons ramassé beaucoup de graines que nous ferons partir dans 3 décades d'ici pour l'Europe, en les adressant au *jardin des plantes*. Nous avons passé 5 mois dans l'intérieur de la Nouvelle Andalousie, et sur les côtes du Paria, où nous avons essuyé des tremblemens de terre très-

forts au mois de brumaire. Une partie de ces contrées est encore habitée par des Indiens sauvages, et d'autres ne sont cultivées que depuis 5-6 ans. Comment vous peindre la majesté de cette végétation, ces bois de Ceiba, de Hura, de Hymenea, où l'on ne sent jamais les rayons du soleil; la variété des animaux, le superbe plumage des oiseaux, les singes, les tigres, l'aspect hideux des crocodiles (caïmans) dont fourmillent les rivières, et qui ont plus de 30 pieds de long? . . . . De Cumana nous avons passé à Caraccas, où nous avons resté frimaire et nivôse, capitale charmante, située dans une vallée qui a 426 toises de hauteur, et jouissant à  $10^{\circ}31$  de lat. du frais (on peut dire du froid) de Paris. C'est de-là que nous avons gravi à la cîme de la fameuse Silla de Caraccas, ou Sierra de Avila, où, à 1316 toises de hauteur, nous avons découvert de beaux cristaux de titanium. En outre de ces prismes de titanium, j'ai trouvé des dendrites (semblables à ceux du manganèse), qui sont de l'oxide de titanium.

Nous allons d'ici par Varina, et les montagnes couvertes de neiges de Merida, aux cascades du Rio Nigro, et au monde inconnu

de l'Oronoco , pour revenir par la Guiane à Cumana , d'où nous partirons pour la Havane et le Mexique. Vous voyez , mon digne ami , que nous ne manquons pas de courage au moins. Puissent mes foibles efforts être utiles aux sciences que nous aimons , et que vous et les Vauquelin , les Guyton , les Chaptal , les Berthollet , ornez de tant de découvertes nouvelles ! Je me flatte que vous tous ensemble ne m'avez pas tout-à-fait oublié , et cet espoir me console de mes peines. Au cas que l'Institut n'ait point encore reçu ce que je lui ai adressé , faites-moi l'amitié de me rappeler à la mémoire de cette illustre société ; saluez sur-tout bien amicalement , en outre des Vauquelin , des Chaptal et Guyton , les cit. Jussieu , Desfontaines , Cuvier , Adet , Delambre , mes amis Tassaert , Thenard , Robiquet . . . Le cit. Sieyes a eu beaucoup d'amitié pour mon frère et pour moi ; il a voulu que je lui écrivisse , comptant partir pour l'Égypte. Je lui ai adressé récemment une lettre. Oserois-je vous prier qu'au cas que vous ne voyiez pas vous-même ce Directeur , vous lui fissiez savoir par un de ses amis , que je vis , que je travaille un peu , et que si un jour le projet du voyage autour du globe renaît , je suis égale-

ment déterminé à offrir de foibles lumières réunies à une volonté énergique.

Nous aurons soin d'adresser les graines que nous avons ramassées pour le jardin des plantes de Paris, au Musée, et à sir Joseph Bancks, tel qu'il a été convenu avec le cit. Jussieu.

Ce n'est que depuis quelques jours que nous apprenons ici que Bonaparte, Berthollet et Monge sont retournés en France; que l'armée d'Orient reste toujours victorieuse. . . . Jugez quelle joie nous ont causé ces nouvelles. Occupé pendant quatre mois de me rendre en Egypte, je m'intéresse encore infiniment à cette conquête. Nous allons aux Philippines depuis Acapulca. Si la paix se faisoit enfin; si nous pouvions retourner par Bassora, Jaffa, Marseille. . . . Voilà des rêves, mais ils sont si doux. . . . Je suis très-attaché à la maison Berthollet. La citoyenne E. à Paris, le fils à Montpellier ( Il y a juste un an que j'y passai un tems délicieux chez notre ami Chaptal ), ont eu beaucoup de bontés pour moi. Que ne puis-je voir le père! Que je plains le sort de notre malheureux Dolomieu, prisonnier en Sicile! S'il revient au sein de ses collègues, dites-lui mille choses

de ma part, et communiquez-lui le fait suivant : il y a plus de trois ans que je lui ai annoncé, et au cit. Lametherie, que, dans les montagnes primitives de l'Italie, de la France, Suisse, Allemagne, Pologne (j'ajoute à présent), l'Espagne, il existe un *parallélisme de direction* entre les couches des granites feuilletés, ardoises, schistes micacés, cornéennes schisteuses; . . . que ces couches sont inclinées (tombent) au nord-ouest, et que leur direction fait avec l'axe du globe un angle de  $45^{\circ} 57'$ ; que cette inclinaison et direction ne dépendent aucunement de la direction ou forme des montagnes; qu'elle n'est affectée aucunement par les vallées, mais qu'elle annonce une cause infiniment plus grande et plus générale; qu'elle se rapporte à un phénomène d'attraction qui a agi lors de la consolidation du globe. Ayant voyagé dans la plus grande partie de l'Europe à pied, et avec des sextants et boussoles, j'ai une collection d'observations très-étendue à ce sujet. Mon manuscrit sur la direction et l'identité des couches, ou sur la construction du globe, est entre les mains de mon frère. J'y ai travaillé depuis 1791, mais il ne doit paraître que lorsque j'aurai plus vu de terrain. A mon plus grand étonnement, j'ai observé

dans la Cordillère du Paria, de la Nouvelle Andalousie, Nouvelle Barcelone et Venezuela, que, dans le nouveau monde, près de l'équateur, les couches suivent les mêmes lois, le même parallélisme.

Vous vous souvenez des dernières belles observations du cit. *Coulomb* sur l'air qui sort avec explosion des troncs d'arbres lorsqu'en les perce. J'ai fait ici des expériences sur le *clusea rosca*, dans lequel (c'est dans l'intérieur des vaisseaux pneumatochimifères de Hedwig, *vasa cochleata* de Malpighi), circule une immense quantité d'air. Cet air contient jusqu'à  $\frac{3}{10}$  d'oxygène. Les feuilles du même arbre, exposées au soleil sous l'eau, ne donnent pas un millimètre cube d'air. Cet air qui circule sert certainement (comme dans le corps animal), pour coaguler, par l'absorption d'oxygène, la partie fibreuse. Le *clusea* est une plante laiteuse, et il s'y forme un gluten élastique.

Quoique la pureté de l'air atmosphérique monte ici, principalement la nuit, au-delà de 0.305 d'oxygène, j'ai trouvé que l'air contenu dans les siliques et capsules des plantes équinoxiales, par exemple, des *paullinia*, est plus azoté que notre air atmosphérique. Il ne monte guère au-dessus de 0.24 à 0.25 d'oxi-

gène. L'air dans les *culmi geniculati* n'a ici que 0.15 d'oxygène. Tout cela prouve que l'air qui circule est plus pur ; et que l'air qui est en repos, déposé dans des capsules ou *utriculi*, est moins pur que l'air atmosphérique. Le premier est récemment produit par les organes qui décomposent l'eau ; il se porte là où il doit servir, par son abondance d'oxygène, à précipiter la fibrine, à former le tissu fibreux ; l'autre est le résidu d'un gaz qui a déjà achevé de faire ces fonctions.

Salut, etc. *Sign.* ALEX. HUMBOLDT.

---

---

*Ouvrages Français.*

---

TRAITÉ DES MEMBRANES EN GÉNÉRAL,  
et des diverses membranes en particulier ;

Par XAVIER BICHAT.

Paris, RICHARD, 1 vol. in-8<sup>n</sup>. de 326 pages.

Un extrait du travail que nous annonçons , avoit été inséré dans les Mémoires de la Société médicale d'émulation de Paris : il avoit inspiré le plus grand intérêt aux personnes qui se livrent à l'étude de la physiologie et de l'anatomie. Les détails qu'elles trouveront dans cet ouvrage , la manière claire et précise dont ils sont exposés , les procédés nouveaux , les expériences ingénieuses , les considérations et les découvertes les plus importantes sur l'organisation , la vie , les usages , les affections malades de chacune des membranes , répondent à la réputation que s'étoit déjà acquise l'auteur de ce traité , et ajoutent beaucoup à la gloire de l'anatomie française.

B. L.

---

TROISIÈME



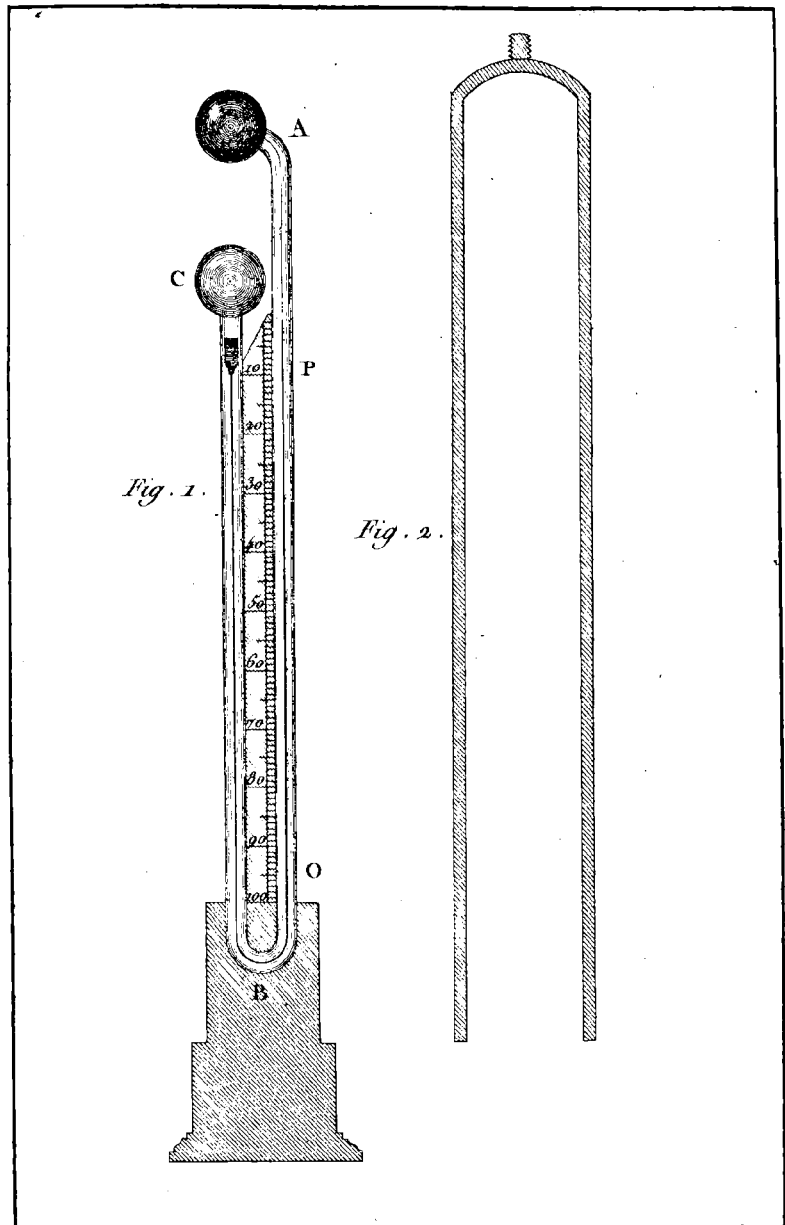


Fig. 1.

Fig. 2.

Hygrometre et Photometre de M. Leslie.





ANNALES DE CHIMIE.

30 Thermidor, an VIII<sup>e</sup>.

TROISIÈME ET DERNIÈRE PARTIE

DE L'ESSAI

*Sur le perfectionnement des arts chimiques  
en France ;*

Par le cit. CHAPTAL. (1)

*Des emplacements qui conviennent aux  
divers genres de fabrication.*

PERSONNE n'a médité profondément sur les arts, sans se convaincre que les produits de l'industrie ont un sol et des climats qui leur sont essentiellement affectés. Chaque objet a sa place marquée sur notre planète; et c'est une grande erreur que de penser que toute terre est propre à toute culture, que tout sol convient à toute fabrique.

---

(1) Voyez les cahiers de ventôse et floréal derniers.

C'est pour n'avoir pas bien calculé la possibilité des approvisionnemens, la facilité des débouchés, la ressource des bras, le prix de la main-d'œuvre, le génie particulier de l'habitant, qu'on voit trop souvent se dessécher et s'éteindre des branches d'industrie dont on a voulu forcer l'accroissement sur un sol ou dans des climats peu favorables. On sentira combien peuvent les localités sur la prospérité des fabriques, si l'on réfléchit qu'un désavantage de 5 pour 100, par rapport à la position, doit amener tôt ou tard la ruine d'un établissement.

Le choix du sol est donc le premier objet vers lequel doit se porter l'attention de l'artiste manufacturier. Il doit d'abord présenter des facilités pour les approvisionnemens; ainsi une verrerie sera établie au milieu des bois, à côté d'une mine de charbon, ou dans le voisinage d'un canal ou d'une rivière navigable. Un atelier de poterie grossière ne sauroit prospérer que près des terres qu'on fait entrer dans sa composition.

A l'avantage des approvisionnemens doit se joindre la certitude de la consommation: quelquefois même celle-ci balance plusieurs autres inconvéniens, comme on le voit dans plusieurs établissemens qui prospèrent au

milieu des grandes villes , quoique les approvisionnemens et la main d'œuvre y soient dispendieux.

Bien d'autres considérations qui tiennent au sol , doivent encore influencer sur l'établissement des fabriques : par exemple , une terre qui présente de grandes ressources pour l'agriculture , et fournit à tous ses habitans des moyens faciles de subsistance , repousse tout autre genre d'industrie que celui qui a besoin et dépend des productions de la terre elle-même ; ainsi des travaux sur le lin , le chanvre , le vin , la garance , bien loin de nuire à l'agriculture , en multiplieront les ressources , tandis que des arts étrangers à la culture y dessécheroient jusque dans leur source les canaux de la prospérité territoriale. J'ai vu trop souvent que dans des momens où les fabriques prospéroient , on en étendoit les travaux des villes jusque dans les campagnes ; l'appât d'un gain momentané et l'attrait d'un travail plus facile changeoient un peuple agriculteur en un peuple manufacturier ; mais , lorsque la stagnation du commerce entraînoit bientôt après des suppressions , ces hommes affaiblis , presque efféminés , avoient perdu l'habitude des rudes travaux des champs , et traînoient

dans l'oisiveté une vie languissante et misérable.

Avant de déterminer la position de certains établissemens, il faut encore s'être assuré de la nature des eaux et de celle de l'air : on sait, par exemple, combien le premier de ces agens influe sur les opérations des teintures, papeteries, savonneries, blanchisseries ; et l'expérience nous a prouvé que les fabriques de toiles peintes ne pouvoient pas prospérer dans les climats du midi, parce que l'air sec n'humecte pas convenablement le sol, et que le soleil y brûle les couleurs.

Tous les arts qui demandent une pénible réunion d'hommes, de choses et de moyens, ne peuvent exister qu'auprès des grandes villes. Il est même des arts, tels que ceux qui ont pour objet la fabrication des étoffes, ou certains travaux sur les métaux, qui exigent le concours d'un grand nombre d'individus dont chacun fait mouvoir un des rouages de la machine. C'est ainsi, par exemple, que, depuis le marchand de soie jusqu'à l'appréteur de l'étoffe, la soie passe par vingt mains différentes, et reçoit de chacune d'elles une préparation.

Il est encore des arts dont le succès est es-

sentiellement lié aux lumières et au bon goût; et ceux-ci doivent plutôt prospérer dans les villes, parce que là seulement se trouvent réunis les connoissances, les modèles et les ressources de tout genre.

Une prévoyante et sage politique devrait cependant prévenir les funestes effets qui peuvent résulter de cet encombrement d'artistes fabricans dans une grande ville : c'est un spectacle terrible que de voir l'existence de vingt mille familles essentiellement dépendante de la prospérité d'une fabrique. Lyon, Rouen, Nîmes nous offroient naguère ce tableau déchirant. Et, lorsqu'une révolution politique, un manque forcé d'approvisionnement, ou une suspension totale de vente, viennent paralyser l'activité de ces fabriques, on voit éteindre à-la-fois l'industrie et la vie de tous ces individus dans les secousses et les angoisses de la misère et du désespoir.

Pour fixer nos idées d'une manière plus précise sur le pouvoir des localités, par rapport aux fabriques, je crois que nous pouvons, pour le moment, les diviser en trois classes.

1°. Celles qui ont pour objet les travaux sur les substances animales et végétales.

## II 3

2°. Celles qui travaillent les métaux ou les terres.

3°. Celles qui ont pour but la fabrication des sels.

Les teintures et la confection des tissus d'étoffes tiennent, sans contredit, le premier rang dans la première classe. Et il y a un rapport si naturel entre ces deux parties, qu'elles ne peuvent prospérer qu'à côté l'une de l'autre : le fabricant a sans cesse des ordres à transmettre au teinturier, des nuances à lui demander ; et ces rapports ne peuvent s'établir entre eux d'une manière convenable, que par des rapprochemens faciles ; ces deux artistes ont besoin de se consulter, de comparer, de juger l'effet de leurs produits, de suivre pas à pas le goût du consommateur. Mais supposons, pour un moment, la fabrique de Lyon séparée de la teinture, nous ne tarderons pas à voir que les étoffes qui en proviendront ne présenteront plus, dans l'emploi des couleurs, ce goût exquis, ce choix de nuances, ce contraste de teintes qui n'ont pas peu contribué à donner de la célébrité à cette fabrique. Le teinturier éloigné du fabricant pourra former de belles couleurs ; mais quelque nombreux qu'en soit l'assortiment, l'artiste ne



parviendra pas à les marier avantageusement. D'ailleurs, comme les goûts sont très-inconstans, et qu'en fait de couleur, le caprice du consommateur est la loi du fabricant, il seroit ruineux de teindre au hasard pour faire des provisions.

Ce que je dis de la nécessité de rapprocher la teinture de la fabrication, est applicable à toutes les grandes fabriques de drap, soie, coton, etc.; nous voyons même cette réunion, presque par-tout, consacrée par l'usage, ce qui seul en fait sentir la nécessité.

Si nous jettions un coup-d'œil sur les fabriques d'étoffes qui ont prospéré, nous trouverions par-tout une parfaite réunion des causes qui ont dû en préparer l'établissement et en assurer le succès. A Lyon, une population trop nombreuse pour s'occuper exclusivement d'agriculture, y appeloit un genre d'industrie quelconque; assise au confluent de deux rivières, dont l'une roule avec rapidité des eaux vives et pures, tandis que l'autre présente une eau tranquille dans un canal profond; placée entre l'Italie et les Cévennes, où se préparent presque toutes les qualités de soie, la ville de Lyon n'étoit plus libre sur son choix: sa population, sa position, ses eaux lui assuroient la double prospérité de la fabrique

et de la teinture des soies. Et si par-tout ailleurs on n'a obtenu qu'une partie des succès de la fabrique de Lyon, c'est qu'on n'a pu en réunir qu'une partie des avantages.

Si nous portions le même examen sur les fabriques d'étoffes de laine ou de fil, nous trouverions par-tout la confirmation des mêmes principes : nous verrions la fabrication des étoffes grossières généralement établie dans les lieux mêmes où en croissent les premiers matériaux, tandis que la confection des tissus fins, qui demande du choix et de la variété dans les matières, qui exige beaucoup de main-d'œuvre et plus d'habileté dans les divers travaux, a pu s'établir presque indistinctement sur tous les points. Dans le premier cas, la matière première fait presque tout : dans le second, la façon forme elle-seule la presque totalité de la valeur de la marchandise : ici le transport de la matière première n'est rien eu égard au prix de l'objet fabriqué : là, elle est tout. Ainsi, les fabriques de toiles et draps grossiers se sont établies et prospèrent dans les campagnes, tandis que celles des toiles et draps fins existent loin du pays natal des matières qui les alimentent. D'ailleurs, nos draperies fines se sont fabriquées jusqu'ici avec des laines étran-

gères ; et , dès-lors , le transport des matières premières peut se faire presque indistinctement sur tous les points de la République , sans que le prix de l'étoffe s'en ressente.

Cette dernière considération nous explique pourquoi les fabriques de coton se sont établies avec succès aux deux extrémités de la France , à Rouen et à Montpellier. Mais il nous reste encore à rechercher comment il est possible que les premières de ces fabriques aient pu prospérer à l'égal de celles du midi , lorsqu'il est prouvé que la position en renchérissoit extraordinairement la teinture : en effet , la garance , la soude , l'huile d'olive , le savon , qui forment les matériaux de cette teinture , se récoltent ou se fabriquent dans le midi , et il est bien plus dispendieux de les transporter à Rouen , que d'y transporter les cotons déjà teints , puisque le coton consume , pour la teinture , quatre fois son poids de ces matières premières. La cause qui , dans le nord , me paroît avoir balancé les désavantages de la localité , c'est sur-tout l'économie introduite dans ces fabriques par l'adoption des mécaniques pour la filature. Cette économie a été constamment de 10 à 15 pour 100. Une seconde cause qui se lie naturellement à la première , c'est la qualité même de

la filature qui, formant des fils bien plus unis, a créé une fabrication plus parfaite.

Il est un principe dont nous trouvons partout l'application : c'est que les arts de fabrique doivent compenser par la main-d'œuvre, l'industrie, ou la supériorité des produits, la défaveur des localités. Il faut, pour qu'ils prospèrent là où les approvisionnements sont dispendieux, effacer, pour ainsi dire, le prix de la matière première de la liste des élémens sur lesquels s'établit le calcul du prix d'un produit manufacturé : or, cela n'est possible que pour les objets susceptibles d'acquérir une grande valeur par une fabrication très-soignée. Par exemple, la terre de Limoges servant à la confection d'une poterie grossière, ne peut être employée que sur les lieux ; mais, devenant la base de la porcelaine, il peut être avantageux de la travailler à une grande distance. Ici les frais du transport disparaissent devant cette foule de travaux délicats par lesquels doit passer cette terre ; et il est possible que ces travaux ne puissent être convenablement exécutés que loin du sol qui la fournit.

L'influence des localités est sentie jusque dans les opérations préparatoires des étoffes :

les blanchisseries demandent un sol humide et une atmosphère chargée de vapeurs.

Les fabriques de toiles peintes ne prospèrent point dans les climats trop chauds, et sur des terrains arides : les couleurs y sont sèches et ternes.

Les papeteries exigent des eaux vives et pures. Les couleurs ne reçoivent ni la même teinte, ni le même éclat dans des eaux différemment chargées.

Je pourrois multiplier les applications, mais il suffit d'avoir posé les principes.

Les fabriques qui ont le travail des métaux pour objet, ont aussi leurs localités marquées : nous pouvons diviser celles-ci en *ateliers de fonte* et *travaux de perfectionnement*.

Les ateliers de fonte, dont les produits présentent une valeur peu élevée au-dessus de celle de la matière première, doivent être établis de manière à rendre faciles les approvisionnemens du combustible et du métal.

Si nous voyons prospérer au milieu de Paris quelques ateliers de fonte, malgré le vice apparent de la localité, c'est que cette immense commune réunit en elle-même des avantages qui font disparoître l'inconvénient des localités : 1°. les approvisionnemens en

vieux métal s'y font à bas prix ; 2°. la consommation du produit sur les lieux est presque assurée ; 3°. les artistes peuvent faire exécuter sous leurs yeux les ouvrages dont ils ont besoin. Nous voyons , par la même raison , s'y maintenir avec succès des verreries en verre noir , parce que les débris de verre et la charrée y sont si abondans , que leur prix mérite à peine d'entrer en compte dans les frais d'approvisionnement. Ces avantages permettent aux entrepreneurs d'acheter le combustible à des prix bien plus élevés que par-tout ailleurs. .

On peut encore considérer les établissemens de ce genre formés au milieu d'une grande commune et dans le foyer des sciences et des arts , comme une école extrêmement utile , non-seulement pour s'y former dans les travaux du même genre , mais pour y exécuter des modèles sous les yeux des artistes eux-mêmes. Que de machines ingénieuses seroient restées en simples projets , si l'inventeur n'avoit pas trouvé à côté de lui les moyens de les exécuter !

Nous pourrions ranger dans la même classe, eu égard à notre objet , plusieurs genres de fabrication , tels que l'*aciération* , la *cloutaison* , le *laminage* , etc. Ici le pouvoir des

localités est encore très-marqué : l'aciération, par exemple, trouvera des avantages à côté des bonnes mines de fer ; attendu que l'artiste, à qui l'habitude a appris à distinguer le fer le plus propre à son objet, pourra plus aisément obtenir et faire préparer la qualité qu'il désire. On voit avec peine qu'un des premiers établissemens qu'on ait fait en France pour convertir le fer en acier, ait été placé à Amboise, qui ne présente aucune ressource locale. Les ci-devant provinces du Berry et du comté de Foix nous paroissent offrir des avantages, par la nature de leurs fers et l'abondance du charbon, qu'aucune autre partie de la République ne paroît pouvoir leur disputer. On m'objectera, sans doute, que les Anglais, pour qui ces sortes d'établissemens forment une ressource si puissante, acièrent des fers étrangers : mais c'est à la supériorité de ces fers provenant de la province de Roslagie en Suède, que nous devons rapporter cette prépondérance dont leurs aciers jouissent sur toutes les places de l'Europe ; et il suffit de savoir que si la France, ou une autre nation, devenoit adjudicataire de ces fers, les Anglais verroient échapper de leurs mains la principale branche de leur industrie.

Les travaux ultérieurs qu'on exécute sur les métaux, me paroissent un peu moins dépendans des localités, à mesure que la main-d'œuvre devient plus considérable : le prix d'achat primitif et l'article du combustible méritent moins d'attention ; et dès-lors la réussite d'un établissement doit être calculée sur de nouvelles bases : ici c'est la facilité dans les travaux, l'économie dans la main-d'œuvre et la certitude d'une consommation assurée, qui doivent former les élémens de notre calcul. Ces trois avantages peuvent se présenter réunis dans une grande ville : les premiers n'existent généralement que dans les campagnes.

Dans toutes ces sortes de travaux, il faut toujours distinguer avec soin ce qui tient à la mode d'avec ce qui appartient à des qualités de perfection qui ne sont pas sujettes à la versatilité du caprice du consommateur. La bijouterie, la clincaillerie appartiennent de droit au premier genre ; la serrurerie est du second ; et l'horlogerie participe de celui-ci par la base de son travail, tandis que, pour les formes, elle est assujettie à la mobilité du premier.

Tous les arts dont les produits reçoivent l'influence des modes passagères, doivent être



établis dans le foyer même où siègent les individus qui les provoquent, les dirigent, ou les changent. Comme, dans sa marche rapide, la mode n'a généralement d'autre guide que le caprice, l'artiste doit être sans cesse à côté d'elle pour en épier tous les mouvemens; il doit être léger comme elle, et ne pas porter dans ses travaux cette suite, cette confiance, ces combinaisons dont elle se joue.

Il est un autre genre de fabriques qui n'a été introduit chez nous avec quelque fruit que depuis fort peu de tems, c'est celui des préparations salines. Les Anglais et les Hollandais étoient en possession de nous fournir tous les objets de ce genre; mais aujourd'hui ces sortes d'ateliers se sont multipliés chez nous avec profusion; et nous ne doutons pas qu'à mesure que les connoissances chimiques deviendront plus générales, ces établissemens ne se perfectionnent et ne fournissent à tous nos besoins.

Toutes ces fabriques ont pour objet l'extraction des acides et des alcalis, et leur combinaison avec diverses bases.

Les acides les plus employés dans les arts, sont le sulfurique, le nitrique, le muriatique et l'acéteux.

Le sulfurique ne se fabrique en France que

depuis quelques années. La base de cette fabrication est le soufre; il vient presque tout de la Sicile; ce qui fixeroit dans le midi la véritable position des établissemens de cet acide, si la grande consommation qui s'en fait dans les fabriques de toiles peintes, établies dans le nord, et la difficulté de le transporter, n'en rendoient la fabrication plus avantageuse à côté même de l'atelier qui l'emploie.

C'est peut-être pour cette dernière raison, que la *distillation* des eaux fortes a été répandue sur divers points de la France: mais tous ces établissemens ont été contrariés jusqu'ici par les dispositions d'une loi qui feroit la honte de la France, si elle n'étoit rapportée. Cette loi du 13 fructidor an 5 prohibe l'importation et la vente du salpêtre dans l'intérieur, et oblige le commerce de s'adresser à la régie nationale des salpêtres pour en obtenir ce sel si nécessaire dans un grand nombre d'ateliers. La régie nationale le délivre à un prix quadruple de celui de l'Inde, dont les fabricans étrangers s'approvisionnent; de sorte que, par le fait, cette loi ruine les établissemens nationaux en leur interdisant tout moyen de concourir avec les étrangers. Je sais bien que les partisans de ce despotisme en  
masquent

masquent toute l'horreur, sous le prétexte magique de la sûreté publique : mais la sûreté publique est-elle donc menacée en Angleterre, parce qu'on permet au fabricant d'acides d'acheter le salpêtre de l'Inde ? Que le gouvernement français s'assure de ses approvisionnemens en salpêtre, et de sa fabrication de poudre dans des ateliers qui lui appartiennent, je ne vois là que sagesse et prévoyance ; mais, qu'il mette l'existence et la fortune de tous les ouvriers d'une profession à la disposition de la régie et de ses délégués ; qu'il interdise leur libre approvisionnement à cinq à six branches d'industrie qui s'alimentent de salpêtre ; qu'il force le commerçant de l'Inde à fuir nos ports pour aller vendre son lest de salpêtre à Londres ou à Lisbonne ; qu'il marque sur le vaste sol de la République les seuls points sur lesquels on pourra exploiter du salpêtre : je ne vois là que déraison, tyrannie, ineptie. Et, si le Gouvernement français ne se hâtoit de rapporter une loi également contraire à la liberté et à l'intérêt du commerce, je le proclamerois le plus tyrannique de tous les gouvernemens.

La formation de l'acide acéteux est spon-

*Tom. XXXV.*

I

tanée, et tous les soins se dirigent vers les moyens de prévenir la dégénération des vins, bien loin de la provoquer. Cependant la consommation de cet acide est telle dans les arts, qu'il importe, dans beaucoup de cas, de pouvoir le fabriquer : en Hollande et en Angleterre, d'où nous viennent les céruses, les blancs de plomb et les sels de Saturne, on obtient le vinaigre par la fermentation des grains : dans le nord de la France, on peut tenter de semblables moyens, et nous approprier, par-là, la fabrication de tous ces produits très-employés dans les arts.

Les sels les plus employés dans les fabriques sont la couperose, l'alun, le sel de Saturne, les muriates de mercure, etc. L'emplacement le plus convenable à la fabrication des premiers, est déterminé par le lieu où existent les mines qui fournissent ces sels ; mais, lorsqu'on les forme de toutes pièces, ainsi que les derniers, c'est toujours à côté de l'atelier où se fabriquent les acides, qu'on doit s'établir.

Tels sont les principes sur lesquels je crois qu'on pourroit fonder la prospérité de nos fa-

briques en France ; et , une fois que le Gouvernement les aura consacrés , il doit se borner à en devenir le conservateur.

La nature a tout préparé pour faire de la France la patrie adoptive des arts : d'un côté , la variété prodigieuse de ses productions territoriales lui assure des ressources dans tous les genres ; de l'autre , sa position géographique présente , dans une petite étendue , le sol et les hommes de tous les climats. Ici , l'imagination la plus brûlante crée et nourrit les arts de goût et d'agrément ; là , la froide raison applique par le calcul les précieuses découvertes de la mécanique. Avec de telles dispositions , le Gouvernement n'a qu'à vouloir pour placer les arts au premier rang , et voir bientôt toute l'Europe tributaire de l'industrie française.

Mais , ce n'est point par quelques distinctions accordées isolément à quelques artistes ; ce n'est point par des récompenses trop souvent réparties sans discernement ; ce n'est point en encourageant tel ou tel art , sous le prétexte frivole d'une plus ou moins grande utilité , qu'on parviendra à donner à tous une impulsion favorable. Toutes ces protections

partielles nourrissent l'intrigue et étouffent le génie ; au lieu d'exciter l'émulation , elles l'éteignent. Trop souvent l'on a vu languir le talent dans l'atelier où le retenoit cette modeste simplicité qui en est presque toujours la compagne inséparable , tandis que la présomption et la sottise se partageoient les récompenses nationales. Toutes les protections partielles courbent l'artiste sous la domination de l'homme en place ; et bientôt il perd cette fierté, cette indépendance, qui seules peuvent imprimer un grand caractère à ses productions : on le voit peu-à-peu partager jusqu'aux ridicules de son protecteur, et plier son ame, jadis brûlante, aux caprices de son orgueilleuse déraison. Si nous ouvrons l'histoire, nous verrons, presque par-tout, le caractère des protecteurs empreint sur les travaux des artistes privilégiés ; nous verrons, presque par-tout, la trop complaisante médiocrité accablée d'honneurs et de fortune, tandis que le génie qui n'a pas pu s'avilir par l'intrigue, ni se vendre à la protection, languit dans la persécution ou l'oubli.

Il n'est pas de gouvernement plus favorable aux arts que le gouvernement libre :

ainsi , aux ressources inépuisables de sa position , la France peut ajouter aujourd'hui les avantages de sa constitution politique. Et ce caractère national qui seul a pu , dans d'autres tems , enfanter des prodiges , va se fortifier aujourd'hui de tout le génie des chefs du Gouvernement.

---

## E X T R A I T

*Du rapport fait à la classe des sciences mathématiques et physiques de l'Institut national, par la commission chargée de répéter les expériences de M. Achard sur le sucre de betterave (1);*

Par le cit. DEYEUX.

PARMI les différens produits que l'homme s'est appliqué à extraire des végétaux, le sucre est un de ceux dont l'usage est le plus étendu.

Sa saveur douce et agréable, la propriété dont il jouit, de servir de condiment à plusieurs de nos alimens, de nos boissons et même de nos médicamens, l'ont fait placer, à juste titre, au nombre de ces substances dont il seroit d'autant plus difficile de se passer, qu'elles sont devenues des objets de première nécessité.

Considéré sous le rapport du commerce,

---

(1) La commission, chargée de faire ce rapport; étoit composée des cit. Cels, Chaptal, Darcet, Fourcroy, Guyton, Parmentier, Tessier, Vauquelin, Deyeux.



le sucre est aussi pour la France une de ces denrées qui , à cause de l'obligation où on est de la tirer des pays étrangers , offrent beaucoup de chances aux spéculateurs , et leur assurent un bénéfice certain , lorsqu'ils sont favorisés par les circonstances.

Dans des tems ordinaires, c'est-à-dire , lorsque les opérations commerciales ne sont sujettes à aucun inconvénient , tout le sucre qui se fabrique annuellement est bientôt débité ; et, quoique la consommation qui s'en fait alors soit très-considérable, on observe que son prix se soutient toujours à un taux modéré.

Cet effet, qui est le produit de la concurrence , tourne au profit du vendeur et de l'acheteur , puisque le premier peut se défaire de son sucre à mesure qu'il arrive dans ses magasins , et que le second a la faculté de se procurer à volonté , sans beaucoup de dépenses , toute la quantité de cette denrée dont il a besoin.

En tems de guerre, les choses se passent bien autrement. Les risques du transport , les difficultés qu'on éprouve pour faire des échanges , et plus encore les accaparemens considérables que souvent on se permet , sont autant de causes qui contribuent à augmenter le prix du sucre , et le mettent bientôt au-

dessus des moyens pécuniaires de la plus grande partie des consommateurs.

C'est à de semblables causes que nous devons , depuis dix ans , les hausses progressives du prix du sucre ; prix qui , à certaines époques de la révolution , a été si considérable , que les personnes riches pouvoient seules le payer.

Les moyens de parer à ces inconvéniens n'étoient pas faciles à trouver ; mais , avant d'assurer qu'ils n'existoient pas , on crut devoir se livrer à quelques recherches.

D'après l'opinion reçue que la canne étoit la plante qui fournissoit le plus de sucre , on imagina qu'en la naturalisant en France , on en obtiendrait assez de produit pour servir aux besoins de la consommation.

En raisonnant ainsi , on entrevoyoit deux grands avantages , celui de n'être plus tributaire de l'étranger , et celui sur-tout de pouvoir , en tout tems et sans risques , se procurer du sucre qui ne devoit pas être sujet aux mêmes variations dans le prix , que celles qu'il éprouve si souvent.

Dans le nombre de ceux qui , le plus récemment , se sont occupés de cultiver la canne à sucre en France , on citera le cit. Bermond.

C'est à la nouvelle Tempée , près de Nice , département des Alpes Maritimes , que ce

citoyen fit choix d'un terrain pour ses plantations.

La température du climat de ce département, un des plus méridionaux de la France, sembloit devoir être très-favorable au succès de ses expériences.

En effet, la canne acquit une grosseur et une hauteur assez analogues à celles de la même plante cultivée en Amérique; mais, lorsqu'il fut question de la soumettre aux expériences nécessaires pour en retirer le sucre qu'on supposoit qu'elle devoit contenir, on ne put obtenir que du *mucoso-sucre*, c'est-à-dire, un sirop non cristallisable.

Le travail fait à cet égard a été présenté à la classe par le cit. Cels. Le mémoire dans lequel il est consigné, contient en outre des détails très-intéressans, tant sur la culture en général de la canne, que sur les signes auxquels on peut reconnoître son état de maturité.

Ce n'est, dit le citoyen Cels, que lorsque la canne est complètement mûre, qu'on peut assurer qu'elle fournira du sucre. Mais, pour que sa maturité ait lieu, il ne suffit pas que le terrain où on la cultive soit bon, il faut encore le concours d'une chaleur long-tems continuée et beaucoup d'humidité.

Or, sur le sol le plus favorable de la République, on ne peut pas se flatter de réunir

ces deux avantages. L'hiver plus ou moins prolongé suspend pour un tems la végétation; et, s'il est certain que dans les climats chauds, on ne peut avoir les cannes mûres au plus tôt avant un an, il est aisé d'en conclure qu'il ne faut pas songer à cultiver la canne à sucre en France.

Les tentatives du cit. Bermond, comparées à d'autres du même genre, faites à différentes époques et toujours infructueusement, dûrent faire renoncer aux espérances qu'on avoit conçues; aussi depuis, ne paroît-il pas qu'on se soit occupé de cet objet.

Il en fut à-peu-près de même de l'érable à sucre, *acer saccharinum* de Linné.

Cet arbre, qui croît facilement dans les Etats-Unis de l'Amérique, et qui y donne annuellement une certaine quantité d'un fluide sucré, dont on peut retirer un très-beau et très-bon sucre, parut d'abord offrir la ressource qu'on cherchoit depuis si long-tems.

En effet, il sembloit qu'il suffisoit de multiplier cet arbre en France, pour n'avoir plus qu'à recueillir le fluide qu'on présuinoit qu'il devoit chaque année fournir.

Cependant, en y réfléchissant, on ne tarda pas à se convaincre, qu'en admettant les circonstances les plus favorables qu'il étoit per-

mis de supposer , jamais le sucre de l'éraple ne pourroit supporter la concurrence , pour le prix , avec celui de la canne à sucre.

Restoit à examiner d'autres végétaux , dont le saveur sembloit annoncer la présence du sucre.

Le navet, le carotte, la châtaigne, le panais, les tiges de maïs et beaucoup d'autres, furent successivement soumis à l'expérience; mais, malgré les assertions de quelques enthousiastes, il fut prouvé que tous ces végétaux ne pouvoient pas suppléer la canne, et que les tentatives qu'on feroit pour extraire le sucre qu'on présuinoit qu'ils devoient contenir, seroient sans succès.

Tel étoit l'état des choses, lorsque M. Achard, chimiste de Berlin, annonça qu'il avoit trouvé des procédés au moyen desquels il pouvoit retirer de la betterave blanche, une quantité de sucre assez considérable, pour que, en calculant tous les frais, ce sucre ne revînt pas à plus de 30 centimes la livre.

Déjà Margraff, aussi chimiste de Berlin, avoit fait connoître, il y a plus de 40 ans, la possibilité d'extraire un véritable sucre de cette racine.

Mais comme la quantité qu'il en avoit ob-

tenue, malgré l'exactitude de ses procédés, ne lui avoit pas semblé assez considérable pour qu'on pût en tirer un parti avantageux, il s'étoit contenté de présenter l'extraction du sucre de la betterave, comme une simple découverte qui ajoutoit un produit nouveau à ceux de l'analyse végétale, et il en avoit conclu que le sucre n'appartenoit pas exclusivement à la canne, puisqu'il existoit encore dans d'autres végétaux.

Si Margraff, d'après ce qui vient d'être dit, doit être regardé comme l'auteur de la découverte du sucre dans la betterave, il faut aussi convenir que, toute précieuse que fût cette découverte, elle étoit bien éloignée encore d'avoir ce degré d'importance que M. Achard lui a donné, en annonçant qu'à l'aide de ses procédés, on retiroit de la racine dont il s'agit, une quantité de sucre qui, dans bien des cas, pourroit remplacer celui de la canne.

Malgré la réputation dont jouit M. Achard, l'impression que fit la première annonce de ses procédés, ne fut pas aussi favorable qu'il pouvoit s'y attendre. Sans positivement prétendre que les faits qu'il avoit exposés n'étoient pas exacts, on se permit d'élever des doutes; on proposa des objections, et enfin on resta

dans une sorte d'indécision qui sembloit faire entendre que les expériences de ce chimiste, avant d'être regardées comme concluantes, devoient être vérifiées.

Instruit, sans doute, de l'incertitude dans laquelle on étoit, M. Achard crut d'abord la faire cesser en s'appuyant de l'autorité de plusieurs personnes dignes de foi, en présence desquelles il avoit travaillé; ensuite, pour ne rien laisser à désirer à cet égard, il publia en allemand un mémoire qui contient les plus grands détails, tant sur son procédé que sur la qualité et la quantité des produits qu'il avoit obtenus.

Tous les ouvrages périodiques s'empresèrent d'annoncer ce mémoire, et le présentèrent sous des rapports si favorables, que bientôt l'opinion générale fut fixée, et qu'on ne douta plus de l'avantage qui pourroit résulter d'employer les procédés de M. Achard.

Cependant il restoit une grande question à décider.

Il s'agissoit de savoir si les betteraves en France étoient aussi riches en sucre que celles qui croissent à Berlin.

En effet, il étoit facile de concevoir que, dans le cas où le contraire auroit été prouvé,

le mérite de la découverte de M. Achard se trouvoit plus resserré ; que l'espèce d'enthousiasme avec lequel elle avoit été accueillie en France devoit cesser, et que, par la même raison, toutes les spéculations auxquelles elle avoit pu donner lieu, ne pouvoient manquer de produire de mauvais résultats.

Voulant acquérir à cet égard des renseignements suffisans, la classe des sciences mathématiques et physiques, d'après la proposition d'un de ses membres, crut devoir nommer une commission, à l'effet de s'occuper spécialement des expériences relatives à l'extraction du sucre contenu dans la betterave.

Pour donner une idée du travail de cette commission, il suffira de présenter un extrait de son rapport, et de faire connoître les principaux résultats qu'elle a obtenus.

D'abord il parut nécessaire de s'assurer de la quantité de sucre que la betterave pouvoit contenir.

Pour cela on eut recours au procédé que Margraff avoit indiqué dans son mémoire sur le sucre des végétaux, c'est-à-dire, qu'on fit digérer, pendant plusieurs jours, dans de l'alcool rectifié, un poids déterminé de betterave sèche. Ce fluide ayant été ensuite dé-



canté et évaporé jusqu'au point convenable, ne tarda pas à laisser cristalliser tout le sucre qu'il tenoit en dissolution.

Par ce moyen, on eut la preuve que la proportion du sucre dans la betterave étoit d'un 16°.

Ce fait une fois bien constaté, on s'occupa de répéter les expériences de M. Achard.

Le procédé indiqué par ce chimiste consiste à faire cuire la betterave, à en exprimer le suc et à l'évaporer jusqu'à consistance de sirop.

Ce sirop mis à l'étuve donne un sucre cristallisé dans l'état de moscouade.

Le même procédé répété plusieurs fois, a presque toujours fourni un résultat à-peu-près semblable au premier, c'est-à-dire, 18 parties de moscouade, sur 1152 parties de betterave.

Cette moscouade étoit brune et peu agréable au goût.

Par des purifications qu'on lui a fait subir, on est parvenu à lui donner la qualité de la moscouade de canne de 3<sup>e</sup>. sorte; ce qui fit présumer qu'on auroit pu la convertir en un sucre aussi blanc que celui du commerce, si on en avoit eu une assez grande quantité pour la soumettre aux différentes opérations d'usage dans les raffineries

Au reste, on a suppléé à ces opérations, en faisant dissoudre dans de l'alcool, une certaine quantité de cette moscouade.

Par ce moyen, on a obtenu un sucre candi, qui ne différoit en rien de celui que donne le sucre de canne.

D'après ces expériences, il paroissoit bien démontré que si, à l'aide du procédé de M. Achard, on pouvoit retirer du sucre de la betterave, il étoit certain aussi que la quantité de cette substance étoit décidément moindre que celle qu'on se procuroit lorsqu'on se servoit du procédé par l'alcool, indiqué par Margraff.

Par la même raison, on ne pouvoit pas douter que le procédé de M. Achard ne contribuât à opérer la décomposition d'une partie du sucre de cette racine; en sorte qu'on ne recueilloit réellement que ce qui avoit échappé à la décomposition.

Présumant qu'il seroit possible de remédier en partie à cet inconvénient, les commissaires firent quelques essais pour s'en assurer.

Quoique leur travail, dirigé d'après cette vue, n'ait pas eu tout le succès qu'on en es-  
péroit, il est cependant vrai de dire qu'il n'a pas été inutile. L'expérience qu'on va citer semble ne laisser aucun doute à ce sujet.

Au

Au lieu d'employer le suc exprimé de la betterave cuite, comme M. Achard le recommande, on se sert de celui de la racine crue. Ce suc évaporé jusqu'au point convenable, et avec les précautions requises, a donné, après avoir séjourné pendant plus d'un mois dans une étuve, près d'un quart de plus de moscouade que le sirop fait avec le suc exprimé de betterave cuite.

Une telle augmentation, obtenue d'un aussi simple changement fait au procédé de M. Achard, semble annoncer qu'on pourra la porter plus haut, et qu'à force d'essais, on parviendra à extraire de la betterave, sinon tout le sucre qu'elle contient, comme lorsqu'on opère par le moyen de l'alcool, au moins une plus grande quantité que celle qu'on s'est procurée jusqu'à présent par les autres procédés connus.

En ne considérant l'extraction du sucre de la betterave que dans l'état où cette opération se trouve aujourd'hui par rapport au produit qu'elle fournit, on est curieux, sans doute, de savoir s'il y aura quelque profit à s'en occuper, et si, comme l'assure M. Achard, on peut, avec cette racine, se passer de la canne à sucre.

Pour être à portée de répondre aux ques-

tions qu'on pourroit faire à cet égard, les commissaires ont procédé de la manière suivante :

D'abord on a supposé une opération faite en grand avec le produit en betterave, d'une étendue de terrain de trois mille quatre cent dix-neuf mètres carrés (un arpent de 900 toises carrées).

Ensuite, pour connoître la quantité de ce produit, on s'est adressé à différens agriculteurs, accoutumés à cultiver la betterave.

On a pris aussi auprès d'eux des renseignemens sur les frais de culture.

Enfin on a calculé les frais de fabrication.

Il est résulté des détails qu'on a reçus sur tous ces points,

1°. Que le terme moyen auquel il falloit évaluer le produit d'une étendue de terrain, de 3419 mètres carrés, cultivé en betteraves, étoit de vingt-cinq mille kilogrammes pesant de ces racines (ou 50 milliers) ;

2°. Que tous les frais pour semences, labour, culture, engrais, etc. pouvoient représenter une somme de 250 liv. ;

3°. Que, dans cette somme, il ne falloit pas comprendre la location du terrain, attendu qu'elle étoit amplement payée par le produit

des feuilles données aux bestiaux comme fourrage ;

- 4°. Enfin que les frais de fabrication du sucre devoient être évalués à 150 liv.

Il étoit évident, d'après ce calcul, qu'avec 400 livres, on pouvoit non-seulement se procurer 25000 kilogrammes, ou 50 milliers de betterave, mais même encore subvenir à toutes les dépenses nécessaires pour convertir cette quantité en un sirop susceptible de donner du sucre.

Restoit à connoître la quantité de sucre qu'on devoit attendre de ce sirop.

La commission put aisément se satisfaire à cet égard, en consultant le journal de ses expériences.

Sachant en effet combien, dans ses essais particuliers, elle avoit eu de sucre d'une quantité donnée de betterave, il lui étoit facile d'évaluer ce qu'elle en auroit obtenu si elle eût opéré de même sur 25 mille kilogrammes.

Le résultat de son calcul fut que 25 mille kilogrammes pesant de betteraves devoient fournir 391 kilogrammes, ou 782 livres environ de moscouade ; laquelle, à raison du déchet qu'elle éprouveroit par les opérations

du raffinage , ne donneroit plus que 224 kilogrammes , ou 448 livres de sucre *pur* ; ce qui , par conséquent , devroit établir le prix de ce sucre à 90 centimes le demi-kilogramme , ou 18 sols la livre.

Ce prix qui , comme on voit , n'est pas déjà trop considérable , pourroit cependant encore être diminué , si , au lieu du procédé de M. Achard , on en adoptoit un autre qui ne favorisât pas autant la décomposition du sucre , et qui fût aussi moins dispendieux. Alors on conçoit que la quantité de moscouade , toutes choses égales d'ailleurs , étant plus grande , et les frais , pour se la procurer , moins considérables , il devroit nécessairement en résulter une diminution sensible dans le prix du sucre.

Quelque avantageuse que paroisse l'extraction du sucre de betterave , d'après l'exposé qu'on vient de faire , il s'en faut de beaucoup qu'elle le soit autant que M. Achard l'a annoncé.

Cependant , avant d'accuser ce chimiste d'exagération , il faudroit savoir si les racines sur lesquelles il a travaillé à Berlin , n'étoient pas plus sucrées que celles qui croissent en France , et principalement dans les

environs de Paris, où ont été récoltées celles employées par la commission pour faire ses expériences.

Il faudroit savoir aussi si, comme le prétend encore M. Achard, on peut, par une culture soignée, rendre les betteraves plus sucrées qu'elles ne le sont ordinairement.

Enfin il auroit fallu pouvoir comparer les betteraves de Berlin avec celles de France.

Relativement à ce dernier objet, la commission a fait beaucoup de démarches pour faire venir quelques-unes de ces racines, mais jusqu'à présent il lui a été impossible de s'en procurer.

Au reste, il seroit très-possible que les betteraves de Berlin fussent plus sucrées que celles de France. Dans ce cas, on concevroit facilement comment le sucre que M. Achard a retiré, ne lui est pas revenu à plus de 45 centimes le demi-kilogramme, ou à 9 sols la livre (1).

Peut-être aussi existe-t-il dans quelques

---

(1) Dans le n<sup>o</sup>. 95 des Annales de chimie, il est dit que le sucre qu'a obtenu M. Achard ne lui est pas revenu à plus de 28 à 30 centimes la livre, poids de marc. Cependant on l'annonce ici à 45 centimes, parce que c'est à ce taux qu'on prétend que le chimiste de Berlin l'a fixé.

départemens de la France, des endroits plus favorables à la culture de la betterave blanche que ceux des environs de Paris.

Des expériences, pour s'en assurer, sont, à ce qu'on prétend, déjà commencées; en sorte qu'il est vraisemblable qu'avant peu, on sera en état de prononcer d'une manière positive sur la question dont il s'agit.

Il résulte de ce qui précède,

1°. Qu'il est certain que la betterave qui croît en France, et qui est reconnoissable à sa chair blanche, traversée par des bandes ou raies rouges, contient du sucre, ainsi que celle de la même espèce cultivée à Berlin, sur laquelle M. Achard a travaillé;

2°. Que ce sucre peut être extrait par différens procédés, et acquérir, à l'aide de purifications réitérées, toutes les qualités du sucre de canne;

3°. Que la quantité de sucre que cette racine contient, est assez considérable pour mériter qu'on s'occupe de son extraction;

4°. Que si, comme l'assure M. Achard, on peut, pour ainsi dire, rendre à volonté cette betterave plus riche en sucre, en soignant sa culture, il est à désirer que des expériences soient faites à ce sujet;

5°. Qu'indépendamment de ces expériences,



il seroit utile de s'assurer si , parmi les variétés des betteraves , il n'en existe pas quelques-unes plus pourvues de sucre que celle que M. Achard a indiquée ;

6°. Qu'en admettant le succès des expériences qu'il s'agit de faire à ce sujet , il doit rester pour démontré que la betterave pourra jusqu'à un certain point , suppléer la canne à sucre ;

7°. Que s'il est vrai de dire qu'à la rigueur le prix du sucre de betterave ne pourra être déterminé d'une manière très-précise , que lorsqu'on connoitra les résultats d'opérations faites en grand ; cependant , dès-à-présent on a lieu de présumer que ce prix ne devra pas s'élever plus haut que celui du sucre canne , dans les tems ordinaires ;

8°. Enfin que si Margraff doit être cité à juste titre , comme étant l'auteur de la découverte du sucre dans la betterave , il faut convenir aussi que M. Achard est le premier qui ait fait une heureuse application de cette découverte , non-seulement en annonçant le parti avantageux qu'on pouvoit en tirer , mais même encore en indiquant les procédés auxquels il falloit avoir recours pour réussir.

Telles sont les conclusions que la commis-

sion a cru devoir tirer des expériences qu'elle a faites sur la betterave.

Elle n'a pas dissimulé à la classe, qu'en commençant son travail, elle étoit bien éloignée de s'attendre aux résultats qu'elle a obtenus ; aussi a-t-elle eu besoin de répéter plusieurs fois ses opérations avant d'être convaincue que ces résultats étoient ceux sur lesquels on pouvoit compter.

Aujourd'hui que tous ses doutes sont dissipés, il ne lui reste plus qu'à désirer que des expériences faites plus en grand que les siennes, achèvent de donner à la découverte de M. Achard cette authenticité qu'elle mérite, et assurent à ce savant le tribut de reconnaissance qui lui est dû.

---

## N O T I C E

*Sur la présence du malate de chaux dans  
plusieurs genres de plantes;*

Par le cit. VAUQUELIN (1).

DANS le tom. XXIV, pag. 127 des Annales de chimie, j'ai inséré une notice ayant pour objet le malate de chaux contenu dans

(1) Nous ajouterons à cette notice du cit. Vauquelin, l'extrait d'une lettre du cit. Deserres, de Clermont, en date du 30 prairial. Comme les expériences du cit. Deserres ont un rapport direct avec celles du cit. Vauquelin, nous pensons que cette addition fera plaisir à ceux qui s'occupent de cet objet.

« Dans le même tems, dit le cit. Deserres, que le cit. Vauquelin a fait connoître l'acide malique joint à la chaux, dans une joubarbe, *sempervivum tectorum*, je faisois une remarque analogue : je m'avisai de mâcher quelques fragmens d'une petite joubarbe, vulgairement appelée *trique-madame*; l'ayant trouvée acidule, j'en exprimai le suc, auquel j'ai reconnu les propriétés suivantes, 1°. de rougir la teinture de tournesol; 2°. de donner un précipité abondant avec les nitrates de plomb et d'argent, etc. Je me convainquis en outre par d'autres expériences, que ce suc contenoit du malate de chaux tenu en dissolution par un excès d'acide malique, comme le phosphate de

la joubarbe ; j'ai dit que je présufois que ce sel existoit aussi dans d'autres plantes , et particulièrement dans le genre des *sedum* ; j'ai promis de vérifier ce soupçon à mesure que la saison le permettroit. Je vais donc aujourd'hui rendre compte des nouvelles recherches que j'ai faites à ce sujet ; mais je crois qu'il est utile de commencer par dire à quels caractères on reconnoît la présence du malate de chaux , et de faire distinguer les phénomènes qui , ayant quelque analogie avec ceux que présente cet acide , pourroient faire commettre quelques erreurs si l'on n'en étoit pas prévenu.

1°. Le suc des plantes qui contiennent du malate de chaux , est toujours plus ou moins acide , et il rougit conséquemment la teinture de tournesol ; 2°. Il fournit un précipité abondant par les alcalis et les carbonates alcalins ; 3°. Il est abondamment précipité par

---

chaux dans l'urine , etc. par un excès d'acide phosphorique. »

« J'ai encore trouvé , ajoute le cit. Deserres, le malate de chaux dans le *cactus opuntia* , l'*agave americana* , le *sedum acre* , et une espèce d'aloès que je ne puis bien désigner , mais dont le suc avoit parfaitement l'odeur de l'aloès succotrin. »

*Note des Rédacteurs.*

l'oxalate d'ammoniaque ; 4°. L'acide sulfurique y forme un dépôt facilement reconnoissable pour du sulfate de chaux ; 5°. L'eau de chaux y produit aussi un précipité ; 6°. L'acétite de plomb est, de tous les réactifs, celui qui y occasionne le dépôt le plus abondant. Ce dépôt, léger et floconneux, s'il est pur, se dissout en entier dans l'acide acéteux et l'acide nitrique foible ; il est très-reconnoissable par sa légèreté floconneuse, et la facilité avec laquelle il est dissous par le vinaigre ; les dépôts formés dans l'acétite de plomb par les acides sulfurique et muriatique, qui, dans les sucs de plantes, accompagnent souvent le malate de chaux, sont, au contraire, grenus, lourds, et, en occupant moins de volume, se précipitent beaucoup plus promptement, et sur-tout ne se dissolvent pas dans l'acide acéteux. Cependant, s'il n'y avoit qu'une petite quantité de sulfate ou de muriate de plomb, et qu'on versât dessus une grande masse d'acide acéteux, au moment même où ils se seroient formés, on parviendroit à les dissoudre. Mais la difficulté même qu'on éprouve à opérer cette dissolution, et la quantité énorme de vinaigre qu'il faut, sont des caractères suffisans pour faire distinguer

ces espèces de précipités , de ceux que forme l'acide malique.

Il y a aussi quelques acides végétaux qui , avec l'oxide de plomb , donnent naissance à des sels insolubles ; tels sont les acides oxalique , tartareux et citrique ; mais , outre qu'ils ne se trouvent point dans la nature combinés à la chaux , si l'on en excepte quelquefois l'acide oxalique , leurs combinaisons avec ce corps ne sont pas légères et floconneuses , et se dissolvent moins facilement dans l'acide acéteux que le malate de plomb.

Ainsi , lorsque , dans un suc de plante , on trouvera réunie la propriété de former un précipité abondant avec l'oxalate d'ammoniaque , à celle de fournir un dépôt avec l'acétite de plomb , facilement dissoluble dans l'acide acéteux , on pourra être assuré qu'il contiendra du malate de chaux.

La propriété qu'ont encore les sucs de plantes qui contiennent du malate de chaux , de donner avec l'alcool un précipité blanc , qui , quand il est réuni , ressemble à une espèce de bouillie très-blanche , très-homogène et très-douce au toucher , est encore un excellent caractère pour faire reconnoître et distinguer cette substance.

L'évaporation spontanée , ou à une douce chaleur , des sucs de plantes , fournit encore

une preuve de plus de l'existence du malate de chaux; ces liquides se réduisent en une matière légèrement jaune, luisante, demi-transparente, et cassante comme la gomme arabique avec laquelle on pourroit facilement la confondre par ses propriétés extérieures; mais on la distingue aisément, en ce que celle-ci est moins soluble dans l'eau, et qu'elle laisse une grande quantité de carbonate de chaux après sa combustion.

C'est à l'aide des propriétés qui viennent d'être exposées, que j'ai trouvé le malate de chaux, 1°. dans les *sedum album*, *acre* et *telephium*; 2°. dans plusieurs espèces de *crassula*; 3°. dans tous les cotyledons que j'ai examinés; 4°. dans beaucoup de *mesembrianthemum*; mais infiniment moins que dans les *crassula*, les *sedum*, etc.; 5°. dans le pourpier ordinaire: je n'en ai trouvé que très-peu dans les raquettes et les aloès.

Les couleurs des précipités que forment les suc de ces diverses plantes avec la solution d'acétite de plomb, ont des couleurs différentes, dont quelques-unes m'ont paru assez belles et assez solides pour mériter qu'on en fît l'essai en peinture.

Le jus de joubarbe donne naissance à un dépôt parfaitement blanc; ceux des *sedum* sont jaunes, mais les nuances varient depuis le

jaune soufré jusqu'au jaune orangé ; celui du *sedum acre* est de tous le plus jaune, et celui de l'*arum maculatum* est du plus beau vert.

Il y a donc dans ces sucS, qui n'ont cependant pas de couleur par eux-mêmes, une substance colorante que la dissolution de plomb développe ; j'ai remarqué qu'elle devenoit plus intense à mesure qu'on ajoutoit plus de dissolution de plomb.

Le malate de chaux dans les plantes dont je viens de nommer les genres, est accompagné tantôt par le sucre, tantôt par le mucilage, et quelquefois par l'un et l'autre ensemble ; en général, il y a peu d'extrait ; souvent il s'y trouve du nitrate de potasse. Le jus du *mesembriethemum edule* nous en a sur-tout fourni une grande quantité ; il suffit de laisser évaporer spontanément un peu de son suc filtré, pour obtenir de longues aiguilles blanches de nitrate de potasse, qui peuvent s'élever environ aux cinq centièmes de la masse de liqueur employée.

Cette observation est conforme à un fait que le cit. Broussonnet communiqua, il y a quelque tems, à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut, savoir, que l'on brûloit de la glaciale (*mesembriethemum glaciale*) dans quelques parties du



royaume de Maroc, où cette plante croît abondamment, et que l'on retiroit de ses cendres une très-grande quantité de soude.

La matière qui accompagne avec le plus d'abondance le malate de chaux, c'est cette espèce de fécule verte, qui a quelques analogies avec les résines, et que l'on appelle communément *parenchyme vert des végétaux*. A la vérité, cette substance ne se trouve point ainsi mêlée aux liquides dans les plantes; elle est le résultat de la contusion et du broiement qu'on leur fait éprouver pour en obtenir le jus; aussi s'en sépare-t-elle par le simple repos ou par la filtration.

Voilà donc l'acide malique beaucoup plus répandu qu'on ne l'avoit cru jusqu'ici, car on ne l'avoit encore trouvé que libre, formant une partie du jus de quelques fruits: on ne savoit pas qu'il existe à l'état de combinaison dans toutes les parties de quelques genres de plantes, où peut-être il joue des rôles importans en subissant des changemens aux différentes époques de la vie des végétaux.

C'est peut-être lui qui, en s'oxigénant peu-à-peu, donne naissance, dans quelques espèces de plantes, à l'acide oxalique, à l'oxalate acide de potasse, à l'oxalate de chaux que Scheèle a trouvé dans beaucoup de racines,

et sur-tout dans celle de rhubarbe : cela ne seroit pas étonnant pour les chimistes qui savent avec quelle facilité cet acide se convertit en acide oxalique. Il est probable que l'on retrouvera encore le malate de chaux dans beaucoup d'autres plantes , si l'on veut y faire attention.

---

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

*Sur l'identité des acides pyromuqueux ;  
pyrotartareux et pyroligneux , et sur la  
nécessité de ne plus les regarder comme  
des acides particuliers ;*

Par les cit. FOURCROY et VAUQUELIN ;

Lues à la classe des sciences physiques et mathématiques de  
l'Institut, le 6 thermidor an 8.

§. 1. *De la multiplicité des acides végétaux.*

LORSQUE Bergman et Scheële eurent découvert plusieurs acides végétaux et animaux qu'on avait méconnus jusqu'à eux ; lorsqu'ils eurent détruit la prétendue identité qu'on admettait entre ces corps, tous les chimistes s'empressèrent de soumettre les diverses substances acides végétales à un nouvel examen ; bientôt le nombre de ces composés qu'on avait réduit jusques-là à deux espèces, s'accrut au point qu'on fut persuadé qu'il devait excéder de beaucoup celui des acides qu'on avait reconnus parmi les fossiles ; et qu'il n'était plus permis de fixer des li-

Tome XXXV.

U

mites à la multiplicité de ces productions naturelles des corps organisés.

Les liqueurs aigres qu'on extrait par la distillation des corps muqueux, des bois et du tartre, quoique dues à une décomposition artificielle, ont été comprises dans la classe des acides végétaux bien caractérisés, comme jouissant d'une nature particulière; quelques analogies fondées sur leur origine, sur leur couleur brune, sur leur odeur de brûlé, les ont fait rapporter à un genre spécial, sous le nom d'acides empyreumatiques. Rassemblons d'abord les faits qui semblaient prouver leur nature différente non-seulement de celle des autres acides, mais encore entre eux; ils prouveront facilement que ces acides n'étaient pas assez exactement examinés pour être bien connus; qu'on n'avait que des notions très-imparfaites sur leur nature, et que c'était faute d'une analyse rigoureuse qu'on les avait crus, et différens entre eux, et différens dans leur ensemble d'un autre acide végétal.

### §. II. *Caractères donnés à l'acide pyromuqueux.*

Lemery, Boerrhaave, Neumann, Cartheuser, Macquer et Bucquet avaient insisté les premiers sur les caractères spécifiques de

l'acide qui a été nommé pyromuqueux dans le système de nomenclature méthodique , et qu'on avait, depuis long-tems, désigné par le nom d'*esprit de miel*, de *sucre*, de *manne*, de *gomme*, etc. M. Schrickel, en donnant une histoire détaillée de l'analyse du sucre et de cet acide en 1776, étendit beaucoup et confirma les idées qu'on avait déjà conçues sur la nature particulière de l'acide pyromuqueux ; et tous les chimistes ont depuis adopté cette opinion. On le caractérisait par sa couleur rouge foncée quand il était impur, et jaune dorée après sa rectification, par son odeur de caramel, par sa saveur très-piquante, par sa volatilité assez semblable à celle de l'eau, par son action sur la peau qu'il rougit, et sur les verres des cornues qu'il semble attaquer. On l'avait cru tout contenu dans les matières muqueuses, et seulement développé par le feu ; on le disait susceptible de se décomposer par le feu, et de se convertir en corps gazeux. Mais, outre que son action prétendue sur le verre ne dépendait que de l'adhérence et de la pénétration du charbon du sucre ; outre la preuve aujourd'hui bien acquise de sa non-existence dans les matières sucrées et gommeuses, et de sa production entière par le feu, il faut convenir qu'en exa-

minant ce qu'on avait fait sur les composés salins et sur les attractions de l'acide pyromuqueux, on ne trouvait pour résultat que des notions vagues et indéterminées, qui semblaient appeler le doute et l'incertitude sur la nature particulière de cet acide : on en jugera sur-tout en méditant les détails consignés dans l'article *acide sirupeux* du Dictionnaire de chimie encyclopédique, où notre savant collègue Guyton a réuni tout ce qu'on savait alors sur cet acide empyreumatique ; aussi, lors de la rédaction de l'article de mon *sy tème* des connaissances chimiques, écrit et imprimé plusieurs mois avant la découverte que nous exposons aujourd'hui à l'Institut, n'ai-je pas pu recueillir de caractères véritablement distinctifs de l'acide pyromuqueux.

### §, III. *Caractères attribués à l'acide pyrotartareux.*

C'est à Lemery et à Neumann qu'on doit la première connaissance de cet acide fourni par le tartre distillé, et différent de l'acide tartareux. Ils ont vu que le tartre donnait le quart de son poids de phlegme acide par la distillation. Neumann prescrivait de le recti-

fer par un feu très-doux ; mais le cit. Guyton n'a pas pu parvenir à faire cette opération avec succès , et la cornue s'est toujours brisée par l'explosion qui a eu lieu. La saveur et l'odeur empyreumatiques de cet acide sont les deux caractères les plus prononcés qui l'ont fait admettre comme un acide particulier par les chimistes. Il est difficile de concevoir comment Venel avait pris ce produit acide du tartre distillé pour de l'acide nitrique , qu'il croyait possible d'extraire seul et bien pur. Il ne l'est pas moins d'entendre le cit. Monnet soutenir, d'après des expériences même assez détaillées , que l'acide du tartre distillé est de l'acide muriatique , dont il ne lui a trouvé réellement et par son propre aveu, que des caractères approximatifs. Les académiciens de Dijon et le cit. Berthollet, après avoir répété toutes les expériences du cit. Monnet , se sont convaincus qu'il n'y a aucune analogie réelle entre le produit acide du tartre distillé et l'acide muriatique. Scheèle, tout en prouvant qu'il y avait toujours un peu de véritable acide muriatique dans l'alcali du tartre, insista sur les différences de cet acide avec celui du tartre. M. Fontana prouva que l'acide distillé du tartre pouvait se résoudre entièrement en gaz acide car-

bonique et hidrogène carboné; de sorte qu'en le rapprochant ainsi de tous les autres acides végétaux, il éloigna de plus en plus l'idée de le confondre avec des acides minéraux. Enfin le cit. Guyton, dans la première partie du premier volume du Dictionnaire de chimie encyclopédique, publiée en 1786, après avoir exposé les diverses opinions, ainsi que les principaux faits connus sur cet acide, en conclut qu'il fallait le regarder comme un acide particulier, produit de l'altération du tartre par le feu, distingué même de ce dernier par sa non cristallisabilité, par le sel soluble qu'il forme avec la chaux, et il le nomma acide tartareux empyreumatique. Ces notions, adoptées en 1787 par les auteurs de la nomenclature méthodique, les engagèrent à distinguer cet acide par le nom d'acide pyrotartareux. Depuis cette époque, on a continué à regarder cet acide comme une espèce distincte, et aucun chimiste n'en a fait un examen nouveau.

#### §. IV. *Caractères donnés à l'acide pyroligneux.*

Boerrhaave a le premier fait connaître, sous le nom d'*esprit acide du bois*, le produit dis-



tilié du corps ligneux, et il l'avait même déjà comparé à une espèce de vinaigre. M. Goetling en a donné une histoire particulière dans le journal allemand de M. Crell en 1779. Le cit. Guyton l'a fait connaître depuis sous le nom d'acide ligneux, dans la 1<sup>re</sup>. partie du Dictionnaire encyclopédique, publié en 1786. Il a réuni toutes les connaissances acquises alors sur cet acide, d'après les expériences faites dans les cours de l'Académie de Dijon. Tous les bois examinés ont fourni jusqu'ici le même acide par la distillation; la différence de couleur, de saveur, d'odeur âcre, et sur-tout celle des composés salins, formés par le liquide distillé des bois, l'ont fait distinguer de tout autre acide; on l'a nommé dans la nomenclature méthodique, acide pyroligneux, et je l'avais classé dans mon système chimique à côté des acides pyromuqueux et pyrotartareux, comme formant avec eux un genre d'acides composé d'espèces analogues les unes aux autres, en raison et de leur origine identique, et de quelques propriétés comparées, dépendant manifestement de leur état empyreumatique. Les caractères, adoptés pour distinguer l'acide pyroligneux, étaient son odeur de fumée, sa couleur rougeâtre, sa propriété de teindre solidement les bois, les sels qu'il formait avec

les bases alcalines , ainsi que les attractions électives auxquelles il obéissait. Néanmoins , dans l'exposé systématique des propriétés de cet acide, comme pour celles des acides pyromuqueux et pyrotartareux , le défaut de connaissances exactes se faisait toujours sentir ; on ne trouvait pas de caractères bien tranchés et bien saillans , propres à distinguer ces trois acides entre eux ; et , lorsqu'après les avoir rapprochés les uns des autres en un genre distinct , en raison de leur nature empyreumatique , qui leur assignait une ressemblance frappante , on voulait exposer ce qui pouvait être propre à chacune des espèces , on était obligé de convenir que l'examen de ces produits du feu n'était pas encore poussé assez loin , que leurs propriétés n'avaient pas été assez étudiées pour pouvoir leur assigner des caractères bien tranchés , et en donner une histoire exacte.

§. V. *Premier aperçu de la nature acéteuse des acides empyreumatiques.*

Tel était l'état incertain de la science à l'égard des trois acides tirés des matières végétales par le feu , lorsqu'une circonstance , comme accidentelle , vint nous offrir l'occa-

sion de découvrir un fait nouveau sur leur nature. Dans le cours des recherches auxquelles nous nous livrons depuis long-tems, le cit. Vauque'in et moi, sur l'analyse chimique des substances végétales, e parmi les expériences que nous avons entreprises sur les matières solides ou ligneuses des plantes, nous étions occupés, il y a quelques mois, de l'examen du liège. Cette enveloppe épidermoïde d'une espèce de chêne m'avait paru, depuis plusieurs années, d'une nature assez distincte des autres tissus végétaux, pour mériter des recherches particulières. Déjà quelques essais sur plusieurs épidermes des arbres m'avaient fait penser qu'ils se rapprochaient des caractères du liège, et j'avais cru devoir le présenter comme un des matériaux immédiats des plantes, sous le nom de *suber*. Désirant pousser plus loin ces premiers essais, et donner plus d'étendue à ces premiers aperçus, nous commençâmes à nous occuper cet été d'une analyse plus exacte du liège. En ayant soumis une assez grande quantité (3 hectogrammes) à la distillation à feu nud, nous en obtînâmes avec un quart de son poids d'une huile très-volatile et très-légère, presque autant d'un liquide rougeâtre, empyreumatique, qui présentait tous les caractères

apparens de l'acide pyroligneux. Mais ce liquide acide examiné avec plus de soin, rectifié, combiné avec des alcalis, dégagé de ces bases par l'acide sulfurique faible, nous offrit bientôt les propriétés de véritable acide acéteux ; et nous ne pûmes le méconnaître pour ce dernier acide, après l'avoir séparé, par une lente distillation, de la portion d'huile colorée qu'il tenait en dissolution.

Ce premier fait une fois bien constaté, il ne nous fut pas difficile de présumer que l'acide pyroligneux, de quelque bois qu'il fût retiré, ne devait être que de l'acide acéteux ; il nous fut même permis de soupçonner que les deux autres acides empyrenmatiques étoient de la même nature. Mais un aperçu, un soupçon, quelque bien fondé qu'il paraisse, n'ayant aucune valeur réelle en physique, nous en appellâmes à l'expérience pour en reconnaître la vérité, ou pour le rejeter comme une erreur.

§. VI. *Nouvel examen des acides pyromuqueux, pyrotartareux et pyroligneux.*

1. Ayant distillé avec précaution 16 parties de sucre pur, qui nous fournit 10 parties et demie d'eau chargée d'acide pyromuqueux

rougeâtre, un peu plus de 4 parties et demie de charbon léger, et une demi-partie de gaz, on a combiné le liquide acide avec de la chaux; on a évaporé ce liquide à siccité, et on l'a traité à la cornue par l'acide sulfurique faible. On a obtenu un produit liquide assez blanc ou très-peu coloré, d'une odeur acéteuse très-prononcée, qui, combiné avec la potasse, a donné de l'acétite de potasse très-reconnaisable. Ce sel était, à la vérité, d'une couleur grise-sâle; mais, en filtrant sa dissolution chaude sur du charbon en poudre, il a perdu l'huile qui le colorait, et il est devenu tout-à-fait blanc.

Le produit acide obtenu du premier sel calcaire par l'acide sulfurique, était déjà beaucoup moins coloré que l'acide pyromuqueux; il n'avait plus que très-faiblement l'odeur de caramel, qui caractérise l'acide acéteux.

Dégagé une seconde fois du sel alcalin par l'acide sulfurique, il était encore plus pur, n'avait rien de sa première origine, et n'exhalait plus que l'odeur acéteuse pure. Ainsi nous devons conclure de ces expériences, que l'acide pyromuqueux n'était que de l'acide acéteux uni à une huile empyreumatique, provenant de la décomposition du sucre par le feu.

Le même résultat a eu lieu avec les liqueurs acides extraites des gommés, du miel, de la manne, de l'amidon, du papier, et de plusieurs autres substances végétales bien connues pour donner de l'acide pyromuqueux par la distillation,

2. Du tartre blanc et purifié a donné près de moitié moins de liquide acide par la cornue, que le sucre n'a fourni d'acide pyromuqueux. Ce produit acide tartareux, obtenu par un feu bien ménagé, était presque blanc, et n'avait point la couleur brune-rouge des acides empyreumatiques retirés à grand feu. Il avait cependant une odeur âcre d'empyreume; il surnageait une huile pesante et très-colorée; et, malgré sa nature piquante, il eût été difficile de le reconnaître pour de l'acide acéteux par cette seule expérience; mais il ne nous en a pas imposé long-tems. L'ayant saturé de potasse immédiatement à cause de son peu de couleur et d'impureté, on l'a distillé, après son évaporation à siccité, avec de l'acide sulfurique affaibli, et il a fourni de l'acide acéteux très-reconnaissable, sans mélange d'empyreume.

Nous avons reconnu qu'en distillant l'acide pyrotartareux, même non rectifié et à l'état

rouge, sur du charbon en poudre bien lessivé auparavant et bien séché, il perdait, par cette simple opération, sa nature empyreumatique. Nous sommes même persuadés que la simple filtration répétée de cet acide chaud sur du charbon, suffit pour en séparer l'huile, et pour l'amener à l'état d'acide acéteux presque pur.

Il n'est donc plus douteux que l'acide pyrotartareux n'est que de l'acide acéteux, saisi par une portion d'huile empyreumatique, produit de la décomposition de l'acide tartareux par le calorique.

3. L'acide pyroligneux, obtenu des copeaux de hêtre, distillés avec précaution, a formé, avec la chaux, un sel brun non cristallisable. Traité par l'acide sulfurique très-faible, ce sel a donné de l'acide acéteux qu'on a reconnu soit par son odeur, soit par l'acétite déliquescent qu'il a formé avec la potasse, soit par l'acétite cristallisable qu'on en a obtenu avec la soude.

Une autre portion du même acide pyroligneux primitif, uni immédiatement à la potasse, et filtré dans sa dissolution sur du charbon en poudre, a donné un acétite de potasse presque blanc, dont l'acide sulfurique

faible a dégagé, par la distillation, de l'acide acéteux assez pur, presque sans odeur d'empyreume ni de fumée.

Il faut observer que l'acide pyroligneux, celui des trois acides obtenus par le feu, qui a l'odeur et le caractère empyreumatiques les plus fortement prononcés, est aussi celui des trois qu'il est le plus difficile de purifier et de porter à l'état de vinaigre très-pur. Aussi ne prend-il pas cette dernière nature, comme le fait l'acide tartareux, par la seule filtration, et même par deux distillations consécutives sur du charbon en poudre. En employant même le secours de l'ébullition et d'une forte agitation avec le charbon, on ne parvient pas à le dépouiller de son huile; tandis que l'un ou l'autre de ces procédés réussit sûrement et facilement pour purifier l'acide pyromuqueux qui cède, à la vérité, le plus promptement son huile, et même l'acide pyrotartareux à qui il est un peu plus difficile de l'enlever qu'à l'acide pyromuqueux.

Mais, quoique plus résistant à sa purification et à l'espèce d'analyse dont nous parlons, il n'en est pas moins prouvé que l'acide pyroligneux, comme les deux précédens, n'est que de l'acide acéteux, imprégné de l'huile



empyreumatique , produit du bois altéré par le feu.

§. VII. *Conversion artificielle de l'acide acéteux pur en acides pyromuqueux , pyrotartareux et pyroligneux.*

Les expériences précédentes pouvaient suffire pour nous faire connaître la nature identique et véritablement acéteuse des trois acides empyreumatiques , qu'on avait regardés jusqu'ici comme formant trois espèces distinctes d'acides , et appartenant à un genre bien caractérisé. Mais il manquait encore un complément à ces expériences ; il fallait chercher s'il n'était pas possible d'imiter ces mêmes acides avec celui du vinaigre , en y unissant ce qui paraissait y être ajouté dans chacun de ces acides produits par le feu.

Il était déjà bien prouvé que chacun de ces produits de la distillation différait des deux autres par une huile empyreumatique qui s'y était unie par l'effet de la distillation même. Il était donc très-simple d'essayer de distiller du vinaigre sur les huiles distillées d'un mucilage , du tarte et d'un bois. Cet essai a eu tout le succès qu'il était permis de prévoir. De l'acide du vinaigre , chauffé dans une cor-

huë avec chacune de ces huiles , a fourni un produit coloré et odorant, exactement de la même nature que les acides pyromuqueux ; pyrotartareux et pyroligneux primitifs ; on y reconnaissait et l'odeur et la couleur de ceux-ci ; seulement ces acides empyreumatiques factices étaient un peu plus forts et plus aigres que ceux qui provenaient de la distillation ; mais il ne fallait que leur ajouter un peu d'eau pour les porter au même état de faiblesse.

Nos essais nous donnèrent successivement une manière de former avec l'acide du vinaigre les trois acides empyreumatiques beaucoup plus promptement et simplement encore que par la distillation. Nous trouvâmes qu'il suffisait de jeter quelques gouttes d'huile empyreumatique des mucilages , du tartre ou du bois , dans de l'acide acéteux , de les laisser séjourner quelque tems ensemble , ou de les agiter fortement , pour imiter ces acides du feu. Presque sur-le-champ des huiles s'unissent à l'acide , s'y dissolvent , lui donnent une couleur rouge ou brune , et lui communiquent en même tems l'odeur âcre et la saveur amère piquante qu'on connaît dans les acides pyromuqueux , pyrotartareux et pyroligneux.

L'acide acéteux est donc un véritable dissolvant

solvant des huiles empyreumatiques, et il prend, dans ce cas, les caractères des liqueurs acides ou des esprits odorans, comme on les nommait autrefois, qui sortent des matières végétales traitées par le feu. Pour séparer ces huiles dissoutes dans l'acide acéteux, et rappeler celui-ci à sa pureté, à sa simplicité primitives, il faut employer les mêmes moyens que pour mettre à nud l'acide acéteux des acides empyreumatiques obtenus par la distillation; savoir, la filtration, l'agitation, l'ébullition avec le charbon, l'union avec la chaux et les alcalis, le dégagement de ces combinaisons par l'acide sulfurique faible.

C'est à cette dissolubilité des huiles dans l'acide acéteux, que paraît être due l'odeur que contracte et que conserve si facilement cet acide; c'est à elle qu'il aurait fallu attribuer la distinction d'un plus grand nombre d'acides empyreumatiques, que plusieurs chimistes avaient déjà été tentés de faire, et à laquelle ils auraient infailliblement été conduits par la suite, si, continuant à regarder dans les produits acides des matières végétales distillées, l'odeur, la couleur, la saveur, comme des caractères propres sinon à reconnaître positivement, au moins à faire proposer des acides différens les uns des autres, ils

avaient spécialement comparé dans ces caractères les eaux acides fournies par des espèces de bois très-différentes dans leurs propriétés, et par conséquent dans leurs produits.

§. VIII. *Réflexions sur la fréquence et la nature des procédés divers qui fournissent de l'acide acéteux.*

- Après avoir prouvé que les mucilages, les corps sucrés, les fécules, ainsi que les bois et les composés tartareux, donnent, par la distillation, de véritable acide acéteux, masqué dans les produits de chacun de ces corps par une portion d'huile d'une odeur, d'une saveur, et d'une couleur particulières; que le nombre des espèces d'acides végétaux doit par conséquent être diminué de ces trois acides empyreumatiques, nous croyons utile à la science d'exposer ici quelques idées sur la production de l'acide acéteux. Les connaissances que l'art possède aujourd'hui sur cette production, quoique beaucoup plus étendues qu'elles ne l'étaient autrefois, ne sont encore rassemblées dans aucun ouvrage; elles peuvent cependant avoir une grande influence sur l'analyse végétale: tel est le motif qui nous engage à en présenter un aperçu, sans

lui donner néanmoins tous les développemens que ce sujet pourrait exiger dans un ouvrage systématique.

La formation de l'acide acéteux que l'on croyait toujours et nécessairement produit par une fermentation particulière aux liqueurs vineuses, est tellement fréquente dans les procédés de l'art et dans les opérations de la nature, qu'il est indispensable d'en faire un phénomène général, et d'étudier ce phénomène sous le nom d'acétification, comme propre à répandre le plus grand jour sur les propriétés chimiques des corps organisés. On peut le considérer soit par rapport aux substances susceptibles de s'acétifier, soit par rapport aux circonstances qui en favorisent la conversion en acide acéteux.

Sous le premier rapport, après les liqueurs vineuses qu'on a reconnues les premières, et long tems les seules, comme capables de l'acétification, nous avons trouvé une foule de corps susceptibles d'éprouver ce changement: Il n'est presque aucun extrait végétal où l'on ne trouve des acétiles; les sèves en contiennent, pour peu qu'elles aient été gardées quelques heures; les terreaux eux-mêmes en sont chargés, comme on peut s'en convaincre en les distillant avec un peu d'acide sulfu-

M a

rique affaibli; le tan échauffé répand une odeur de vinaigre, et en fournit par le même traitement; les eaux où trempent et s'aigrissent les légumes, les choux, les carottes, les navets, les pommes de terre, les concombres, les gousses du haricot, etc. sont fortement acéteuses; l'eau des amidoniers est de la même nature: les suc des fruits aigres eux-mêmes, ceux de pommes, de poires, de groseille, de fraises, de framboises, de cerises, d'oranges, de citrons, exposés quelques heures à un air chaud, prennent, avec une odeur forte et piquante, une saveur autrement et plus fortement acide que celle qu'ils avaient naturellement; outre qu'on y reconnaît alors l'acide acéteux, on l'obtient pur et isolé en soumettant ces suc à la distillation. On sait, d'après Scheële, que le lait, en s'aigrissant, donne de l'acide acéteux; nous avons trouvé que le bouillon et les gelées animales formaient également cet acide; enfin nous avons dit dans d'autres mémoires, que les urines des mammifères, et celle de l'homme en particulier, avaient aussi la propriété de devenir acéteuses, et en donnaient une quantité assez forte par leur distillation.

Ainsi le nombre des substances susceptibles de s'acétifier est très-considérable; l'ex-

tractif, le muqueux, le corps sucré, la fécula et l'amidon, le corps ligneux lui-même, le tannin, la plupart des acides végétaux primitifs, la gelatine animale, la matière caséuse, et jusqu'à l'urée, ce corps particulier aux urines, et qui les caractérise par des propriétés si remarquables; tous ces produits de l'organisation et de la vie végétale et animale, sont également susceptibles de s'acétifier.

Il est vrai que les circonstances où nous venons de présenter leur conversion en acide acéteux, semblent toutes appartenir à une fermentation, et qu'on pourrait penser qu'elles suivent une formation plus ou moins marquée ou fugace de matière vineuse; mais il nous reste à faire voir que ces mêmes matériaux peuvent s'acétifier par des phénomènes ou des causes fort différentes de la fermentation; et déjà ce fait est prouvé par les produits acides de la distillation, qui font le principal sujet de ce mémoire. On voit ici que l'action du feu acétifie véritablement les gommes, les mucilages, les tartrites, les bois. La connaissance des phénomènes chimiques que présentent les substances végétales, relative à leur acidification en général, nous permet de reconnaître et de faire distinguer

quatre circonstances qui provoquent l'acétification ou leur conversion en acide acéteux.

La première est l'action décomposante du feu dans la distillation; sans entrer sur celle-ci dans des détails plus étendus, moins nécessaires d'après l'objet même de ce mémoire, nous nous contenterons de faire remarquer que cette action du calorique, en dissociant les principes constituans des matières végétales, en combine une partie de manière à y faire naître l'acide acéteux, et que cette conversion est accompagnée de formation d'eau, de formation et de dégagement d'acide carbonique gazeux, et de précipitation de carbone à l'état de charbon.

Le second mode d'acétification des composés végétaux, est celui qui est dû à l'action des acides puissans, et sur-tout du sulfurique, du nitrique et du muriatique oxigéné sur ces composés. Ce genre de production a lieu dans les gommes, le sucre, les extraits, la gélatine, traités par les acides; la plupart des autres acides végétaux, et l'alcool lui-même éprouvent souvent un pareil changement par l'influence décomposante des acides indiqués. Pendant que ce genre d'acétification a lieu, il se forme aussi de l'eau et de l'acide carbonique; quelquefois aussi il se dépose du



le charbon. Il faut ajouter ici que cette acétification est le dernier terme d'acidification végétale en général, puisqu'en traitant l'acide acéteux par la même action décomposante des acides minéraux, on détruit sa nature acéteuse, et on le fait passer à l'état d'eau et d'acide carbonique, comme cela a lieu dans toute décomposition végétale poussée à son *maximum*.

Le troisième mode d'acétification est le plus anciennement connu de tous, et le seul qu'on admettait autrefois; c'est la fermentation acéteuse qui convertit toutes les espèces de vins en vinaigre; il n'y a dans celui-là ni précipitation de carbone, ni dégagement d'acide carbonique. On sait qu'elle a lieu par l'absorption de l'oxygène atmosphérique, et qu'elle suppose la préexistence des liqueurs vineuses.

Enfin nous regardons comme quatrième et dernier mode d'acétification, une espèce de fermentation particulière qui n'exige pas la présence du vin, qui a lieu dans plusieurs matières étrangères à la nature des liqueurs vineuses; qui a quelques rapports avec la décomposition putride. C'est celle que l'on observe dans les liqueurs animales abandonnées à elles mêmes, et sur-tout dans les urines.

Chacun de ces modes d'acétification,

quoiquedonnant également naissance à l'acide acéteux, et supposant une même composition d'où provient cet acide, puisqu'il est le même dans tous lorsqu'il a été purifié, admet cependant une différence dans les produits qui l'accompagnent. Chacun des acides acéteux qui lui est dû présente en effet un caractère spécifique propre à le faire reconnaître et à indiquer la source d'où il a pris naissance.

Ainsi, 1°. l'acide acéteux par le feu est empyreumatique; il tient en dissolution une huile âcre qui lui donne une odeur, une couleur et une saveur particulières.

2°. L'acide acéteux factice et produit par l'action d'autres acides, est caractérisé par la présence d'acide malique ou d'acide oxalique, formés en même tems que lui, par la faiblesse qu'il a en raison de l'eau qui est aussi formée avec les trois acides précédens.

3°. L'acide acéteux provenant des vins contient du tartre, de l'alcool et une matière colorante, qui le caractérisent en particulier. C'est, comme on l'a dit, un acide spiritueux.

4°. Enfin l'acide acéteux, produit de la fermentation putride, est toujours uni en tout ou seulement en partie, à de l'ammoniaque qui naît comme lui de ce mouvement septique.

Mais quels que soient les matières ou les composés nouveaux unis à l'acide acéteux, formé dans l'une ou l'autre des quatre circonstances indiquées, cet acide, plus ou moins facilement séparable de chacune de ces substances, est toujours le même, toujours semblable à celui qui est retiré du vin aigri à l'aide de la distillation.

Il doit donc être reconnu aujourd'hui que l'acide acéteux n'est pas le produit unique et nécessaire de la fermentation des vins, et que sa production extrêmement fréquente est un des phénomènes les plus constans de l'analyse végétale et animale.

---

## E X T R A I T

*D'un Mémoire du cit. VAN MONS, sur  
le rhus radicans;*

Par le cit. BOUILLON LAGRANGE.

C E mémoire pouvant intéresser à-la-fois le médecin et celui qui prépare les médicamens, je m'arrêterai plus particulièrement à décrire les objets qui ont un rapport direct à ces deux branches de la médecine.

La description botanique du *rhus radicans*, qui est en tête du mémoire du cit. Van Mons, est due, comme il l'observe, au cit. Bosc, membre de la société d'histoire naturelle de Paris. Le cit. Bosc, pendant son séjour dans les Carolines, en qualité de consul de la République, examina cette plante, et se convainquit que le *rhus radicans* de *Linneus*, et le *rhus toxicodendron* du même auteur, n'étoient que la même plante dans un état différent, et que Tournefort avoit eu raison, contre l'opinion de ses devanciers, de les réunir sous la même phrase spécifique.

Cette première partie doit donc fixer l'in-

certitude des botanistes, puisque l'auteur y décrit le *rhus radicans* dans le plus grand détail; il y a joint une figure exacte, mentionné toutes les variétés, et corrigé les erreurs commises à son égard.

Cette description est accompagnée de réflexions relatives aux propriétés de cette plante.

L'auteur prétend que sa propriété délétère réside dans le suc gomme-résineux, qui suinte des jeunes pousses, des pétioles, des nervures, des feuilles, ainsi que de l'aubier du tronc. Ce suc est très-abondant au moment de la floraison, et diminue graduellement jusqu'à la maturité des fruits, après laquelle on n'en voit plus; d'où résulte que c'est au moment de la floraison qu'il faut cueillir les feuilles pour l'usage des pharmacies.

Les Américains connoissent le *rhus radicans*, sous le nom de *small-leav'd poison-oak*, chêne vénéneux, et redoutent de le toucher. Ils ne lui reconnoissent aucune propriété médicinale. Il paroît qu'il n'est pas poison intérieurement, au moins pour tous les animaux, car les chevaux l'aiment beaucoup, et un cynips déposa ses œufs dans une galle des radicules.

Van Mons ne paroît pas être de l'avis de Bosc sur la propriété délétère de cette plante; il dit s'être convaincu par un grand nombre d'accidens arrivés à des personnes de sa connoissance, que les effets malfaisans du *rhus* étoient produits par une substance gazeuse, qui s'échappe de la plante vivante; que les feuilles sèches, ou seulement fanées, ne causent jamais d'incommodité, et que les atteintes fâcheuses qu'éprouvent ceux qui rompent les tiges du *rhus*, ou qui se chauffent à son bois, sont toujours dues à cette même émanation ou base gazeuse condensée, que le brisement des cellules dans lesquelles elle étoit enfermée, met en liberté, ou que la chaleur gazéifie. Il paroît, d'après l'auteur, que des branches de la plante, en présence d'un soleil ardent, émane du gaz oxigène presque pur; tandis que le fluide obtenu pendant la nuit, est un mélange d'hydrogène et de carbone. Un plus grand nombre d'expériences a confirmé ce premier résultat (1).

Bosc assure aussi que le suc du *rhus radicans* agit comme un véritable vésicatoire,

---

(1) J'ai fait, il y a quelques années, des expériences à-peu-près semblables sur le colchique d'automne. Voy. le Journal de physique, an. 1790. B. L.

et qu'une goutte de ce suc qui jaillit sur le visage ou autre partie, y produit une démangeaison suivie de l'élévation de l'épiderme, et qu'il donne souvent lieu à une enflure très-étendue.

Les différens symptômes auxquels le poison du *rhus* donne lieu, cèdent chez nous, dit le cit. Van Mons, au traitement employé dans l'érysipèle phlegmoneuse et dans l'érysipèle vésiculaire.

*Dudley* dit qu'on applique sur les parties atteintes, ou de l'eau de plantain, ou un mélange d'huile et de crème, et *Bosc* assure qu'en Amérique, l'eau fraîche guérit très-bien les divers accidens produits par les mauvaises qualités de cette plante.

Les expériences chimiques sur le *rhus radicans* par Van Mons, lui ont donné pour résultats, que la substance dominante dans ce végétal, est un principe particulier, constituant un hydro-carbone extrêmement combustible, lequel existe dans la tige comme dans les feuilles de la plante, et qu'il contient beaucoup de tannin, du gallique, peu de féculé verte, malgré la couleur foncée de ses feuilles, presque point de résine, et très-peu de substance gommeuse.

Le cit. Van Mons passe ensuite aux effets

du *rhus-radicans*, comme médicament ; sa vertu spécifique dans la paralysie et les affections dartreuses.

Le cit. Dufresnoy est le premier qui ait reconnu l'efficacité du *rhus radicans* dans la paralysie et les dartres ; avant lui on n'attribuoit aucune vertu médicinale à cette plante.

Plusieurs médecins anglais ont aussi obtenu des succès en employant l'extrait de *rhus radicans*, sur plusieurs malades atteints de paralysies des extrémités inférieures.

La meilleure méthode d'administrer le *rhus radicans* est sans contredit en extrait. Cette forme est, à tous égards, la plus propre, tant pour donner à ce remède un degré d'activité uniforme, que pour pouvoir l'administrer à la dose souvent très forte que le traitement de la paralysie exige.

Voici comme le cit. Van Mons propose de préparer cet extrait.

Il propose cinq manières différentes, 1°. par les feuilles fraîches, 2°. par les feuilles oxidées, 3°. par le suc des feuilles, 4°. par les feuilles sèches, 5°. à froid.

Pour préparer l'extrait par les feuilles fraîches, on découpe ces feuilles et on les jette à mesure dans de l'eau froide ; après on



les fait bouillir à deux reprises, on évapore les décoctions, et on les réduit en extrait à une chaleur soigneusement ménagée, sur tout au moment où l'opération approche de sa fin.

L'extrait par les feuilles oxidées, ou par le suc précipité, se fait en pilant les feuilles nouvellement cueillies, dans un mortier de marbre, avec un pilon de bois, et en exposant la matière écrasée à l'air, où on la retourne de tems à autre jusqu'à ce qu'elle se soit généralement noircie; ensuite on triture, ou on émulse, en quelque sorte, cette matière avec de l'eau; on la passe par un tamis qui ne soit pas trop serré, et on réitère la même manipulation jusqu'à ce que toute la matière noire soit enlevée; on fait ensuite bouillir le marc de l'expression avec de l'eau; on réunit les deux liquides, et on les évapore en extrait. La matière noire qui flottoit d'abord dans le liquide, s'y incorpore et s'y dissout à mesure que l'extrait acquiert de la consistance. Cet extrait est extrêmement noir. On pourroit le distinguer par la dénomination d'*extrait oxide de rhus radicans*.

Pour préparer l'extrait par le suc, on pile les feuilles dans un mortier de marbre; on triture la matière pilée avec assez d'eau pour

délayer le suc épais ; on exprime le liquide, et on l'évapore jusqu'à consistance d'extrait.

L'extrait par les feuilles sèches exige qu'on dessèche préalablement ces feuilles. Il importe peut-être plus qu'on ne croit, pour qu'un extrait soit efficace, qu'il soit fait de plantes dûment séchées. A cet effet, on doit choisir un jour sec et chaud, cueillir les feuilles au coucher du soleil, et les répandre dans un grenier suffisamment élevé, sous un toit d'ardoises, et qui ne soit pas éclairé. Quand on peut réunir toutes ces conditions, les feuilles sont ordinairement sèches après trois fois vingt-quatre heures. On peut aussitôt les réduire en extrait, ou les conserver dans des caisses de bois pour l'usage.

Pour l'extrait sans feu, ou préparé à froid, cette méthode est due au professeur Dufrenoy : on fait broyer une certaine quantité de feuilles récentes du *rhus* ; on fait jeter ces feuilles écrasées dans un vase de bois, où on les fait macérer avec suffisante quantité d'eau pendant deux jours ; on les passe et on les laisse évaporer spontanément dans des plats de grès, jusqu'à consistance de miel fort épais. Cette opération ne peut s'exécuter à Bruxelles que pendant les mois de messidor, thermidor et fructidor. On couvre les plats  
avec

avec des planches pendant la nuit, ainsi que pendant les tems pluvieux et nébuleux. Ce dernier tems est presque journalier à Bruxelles.

L'auteur invite ensuite les médecins à faire des essais comparatifs, afin de déterminer lesquelles de ces préparations sont les plus efficaces, soit contre les paralysies, soit contre les affections dartreuses. Dans l'extrait oxidé et celui à froid, la matière colorante se trouve développée ou à l'état de carbone; tandis que dans ceux par les feuilles fraîches la base de cette matière est conservée dans sa combinaison hydro-carbone. On sent qu'il dépend beaucoup de la célérité dans la manipulation, que la base colorante ne soit pas brûlée par un trop long contact de l'air dans les préparations par les feuilles fraîches et par le suc; c'est pourquoi l'auteur a recommandé de jeter les feuilles, à mesure qu'elles sont coupées, dans de l'eau, et de soumettre aussitôt le suc à l'évaporation. Il croit que la préparation par les feuilles sèches est la plus propre à conserver la base colorante intacte, sur-tout lorsqu'on a soin de ne pas laisser monter la chaleur au-dessus de 80 degrés, ou plus haut que le terme de l'eau bouillante. On a même cru remarquer une différence sensible d'activité entre l'extrait de Dufresnoy;

qui est fait par les feuilles fraîches, et celui qui est fait avec les feuilles sèches. Ces dernières fournissent aussi un extrait plus abondant.

On peut aussi, sans la moindre crainte d'incommodité, piler et exprimer, même à la main, les feuilles, pourvu qu'elles soient fanées.

Le *rhus radicans* fournit deux récoltes de feuilles, en prairial et en vendémiaire.

L'huile de *rhus radicans*, dont le cit. Dufresnoy a éprouvé les bons effets, comme remède externe, est composée avec 0.06 de tiges du *rhus radicans*, 0.25 de fleurs de narcisse de prés, et 0.75 de racines de jusquiame non ligneuse, qu'on fait infuser à chaud pendant 15 jours, avec 1.00 d'huile d'olive.

---

---

*BARRUÉL*, l'un des examinateurs  
des élèves de l'École polytechnique,

AN CIT. BOUILLON-LAGRANGE, professeur de  
physique et de chimie aux Ecoles centrales de la  
Seine.

COMME vous êtes chargé du porte-feuille des Annales de chimie, trouvez bon, citoyen, que je vous prie d'y insérer cette lettre, pour répondre à quelques réclamations que j'apprends par hasard que l'on fait en faveur du cit. *Guyton*, à l'occasion d'une petite brochure (1) que j'ai publiée dernièrement sur l'instruction publique, et où, parlant de l'avantage des tableaux méthodiques, je cite ceux qu'un de ses collègues vient de faire paroître sur la chimie : réclamations qui semblent faire tomber sur moi ou le reproche d'avoir oublié de parler de ceux qu'il a faits depuis long-temps sur le même objet, ou le soupçon d'avoir voulu lui ôter le mérite d'avoir eu le

---

(1) Elle se trouve chez *Baudouin*, imprimeur du Tribunal, du Corps législatif et de l'Institut, place du Carrousel.

premier l'idée de réduire ainsi en tableaux une partie des connoissances chimiques.

Je vais m'expliquer ici clairement. J'ignore s'il est instruit de ces réclamations, et je désire qu'il ne les apprenne que par cette lettre.

D'abord, j'avouerai franchement que, lorsque j'écrivis cet article, je ne pensais pas plus à la chimie qu'à l'astrologie. Je parlois de l'importance des livres élémentaires, de la forme qu'il convient de leur donner, en un mot de corps de science complet, et l'ouvrage que j'ai cité a dû se présenter naturellement. Certes, si j'eusse eu à parler de chimie, il eût été bien extraordinaire, pour ne rien dire de plus, que l'homme qui est chargé d'examiner les élèves de l'Ecole polytechnique sur cette partie, eût ignoré, ou feint d'ignorer tout ce que le cit. *Guyton* a fait dans ce genre, et qu'il eût prétendu n'avoir aucune connoissance des tableaux qu'il n'a cessé de mettre sous leurs yeux, depuis la naissance de cette école. Il suffiroit de citer :

La *Table synoptique des dissolvans des bases et des produits de leur union*, qu'il publia en 1777 dans les élémens de chimie de la ci-devant Académie de Dijon.

Le *Tableau des essais au chalumeau*,

qu'il fit mettre en 1783 dans le volume des Mémoires de cette même Académie.

Le tableau relatif à la *nomenclature chimique*, qu'il inséra dans le Journal de Physique de mai 1782, et que depuis il reproduisit dans le tome premier de l'Encyclopédie méthodique, avec les amendemens qu'on y fit dans les conférences qui eurent lieu chez l'illustre Lavoisier, en 1787.

Deux tableaux imprimés dans le premier cahier du Journal de l'Ecole polytechnique, l'un relatif aux *cristaux*, et l'autre aux *caractères extérieurs des minéraux* (1).

Enfin plus de vingt tableaux, qui furent présentés à l'Institut national, dans une des séances particulières de frimaire dernier, et qui sont destinés depuis long-tems à faciliter aux élèves de cette Ecole l'étude de la chimie et de la minéralogie.

L'un de ces derniers tableaux présente la classification générale des minéraux par les résultats des analyses. Un autre offre les

(1) On voit, pag. 694 du même Journal, qu'il avoit déjà mis entre les mains des élèves de cette Ecole un tableau des substances métalliques, qui ne contenoit encore que 16 colonnes, mais qui a été porté depuis à 21.

propriétés caractéristiques des huit terres connues, et leur manière de se comporter avec tous les agens chimiques. Trois autres contiennent toutes les observations faites sur la fusibilité des terres, considérées seules et mélangées en diverses proportions. Un autre enfin, qui est une véritable mappemonde chimique, renferme dans 861 cases, les combinaisons connues des corps réputés simples, et indique ce qui reste à découvrir (1).

Quoi qu'il en soit de ces utiles recherches, je suis charmé de trouver cette occasion de rendre justice au savant qui, le premier, a osé porter la réforme dans la langue chimique, et qui, aux yeux mêmes des gens incapables de l'entendre, mais pour lesquels la moralité est cependant quelque chose, se présentera toujours comme l'homme qui a eu le courage plus grand encore de faire le sacrifice de son amour-propre, en s'associant d'illustres collaborateurs, pour achever et perfectionner l'ouvrage qu'il avoit si bien commencé.

---

(1) On peut voir dans le N<sup>o</sup>. 12 de la *Décade philosophique*, le compte qui en a été rendu à la séance publique de l'Institut par le secrétaire de la classe des sciences physiques et mathématiques.



Cette profession de foi est loin sans doute des sentimens qu'on pourroit me supposer, et l'homme que je ne craindrois pas de blesser, ne seroit certainement pas celui auquel je dois particulièrement attachement et reconnoissance.

Salut et fraternité,

BARRUEL.

*Ce 25 messidor an 8.*

---

## OBSERVATION CHIMIQUE

*Communiquée au cit. FOURCROY par le  
cit. CADET GASSICOURT, pharmacien  
de Paris.*

Paris, 3 messidor an 8.

DANS les préparations indiquées pour mon chef-d'œuvre étoit *l'éther sulfurique*. Nous avons fait, le cit. Vallet et moi, un mélange d'acide sulfurique et d'alcool dans les proportions prescrites. L'acide étoit blanc et bien concentré, l'alcool étoit parfaitement rectifié. L'appareil distillatoire n'ayant pu recevoir la totalité du mélange, nous laissâmes dans un grand flacon environ 8 à 9 livres de ce mélange, pour servir à une seconde distillation. Le flacon bien bouché resta 26 à 30 heures en repos dans un lieu frais. Au bout de ce tems, nous aperçûmes le fond rempli d'une fort belle cristallisation en aiguilles trop fines pour qu'on ait pu déterminer à la vue le nombre des facettes. Nous décantâmes la liqueur, et nous examinâmes ce sel qui offrit tous les caractères de l'acide oxalique. Je l'ai fait dissoudre dans de l'eau distillée pour le faire

recristalliser ; mais , comme je n'opérois que sur 4 gros environ , je n'ai pu obtenir une cristallisation régulière comme la première fois. Je n'ai pas encore répété l'expérience.

Comme , dans la combinaison de l'alcool et de l'acide sulfurique , il y a une très-grande chaleur produite et du carbone mis à nud ; comme les deux substances contiennent tous les élémens de l'acide oxalique , il est très-aisé de concevoir sa formation.

Veillez , mon cher maître , m'apprendre si cette expérience , dont je n'ai point entendu parler dans les cours , et que je n'ai vu décrite nulle part , mérite quelque attention. Je vous dois mes premières connoissances en chimie ; daignez ne pas m'abandonner quand je désire aller de mes propres ailes.

Salut , respect et amitié ,

C. L. CADET , rue Honoré.

---

## E S S A I

*Sur la décomposition de l'acide boracique,  
ou sel sédatif ;*

Par M. VON CRELL.

Traduit sur le manuscrit de l'auteur par le cit.  
VAN MÔNS.

LE borax, ce sel si utile dans plusieurs arts, qui nous vient principalement de Thibet et de la Perse, et de Tranquebar (1), mais en petite quantité, attira de bonne heure l'attention des physiciens, qui fut principalement dirigée sur son acide, connu sous le nom de sel sédatif, son autre partie constituante, l'alcali marin, étant plus généralement connue, et se trouvant abondamment répandue dans la nature, tant seule que combinée avec d'autres acides. L'acide boracique n'a encore été trouvé isolé que par Hofer dans le lagone de Castelnuovo; par Martinowich dans le pétrole de Gallicie (Chem. Ann. 1791 B. 1, S. 162), combiné avec des terres alcalines; et par Westrumb,

---

(1) Demachy's laborant in grossen. Th. 2. S. 89.

près de Luemberg. La rareté de ce sel, sa production dans des contrées chaudes, son élaboration préparatoire, qui se fait le plus souvent au fond de la mer, et en Toscane, dans des sources d'eau chaude, de même que sa présence dans le pétrole et dans le spath boracique, firent soupçonner aux naturalistes attentifs, que ce sel pouvoit bien ne pas être un corps simple, mais un composé, résulté de la décomposition d'autres corps. Plusieurs chimistes ont fait des expériences dans l'espoir de composer ce sel; mais les succès qu'ils prétendoient avoir obtenus, ont été démentis par d'autres. (Fuchs geschichte des boracers. Jena, 1784. Macquers chem. Worterbuch Von Leonhardi B. S. S. 588, 2<sup>e</sup> auflage); d'où Leonhardi conclut que tout espoir de former artificiellement le sel sédatif étoit évanoui.

Il me paroissoit étonnant qu'aucun chimiste, à ce que je sache, se soit avisé jusqu'ici d'analyser plutôt que de composer le sel sédatif. Il est vrai que l'espoir du succès ne sourioit pas fort à cette entreprise, l'expérience ayant appris que ce sel pouvoit soutenir le plus fort feu de fusion sans s'altérer. Une pareille chaleur, si le sel sédatif étoit un composé, étoit censée devoir en séparer les

principes, ou au moins en changer la composition. Cependant, en réfléchissant sur l'origine de l'acide boracique, je ne pus m'empêcher de regarder cette substance que comme le produit d'une composition. Dans cette supposition, je songeai aux moyens de désunir cette combinaison extraordinaire. Je me disois : si ce sel est composé de plusieurs substances, il est vraisemblable qu'un acide qui le dissout et le pénètre profondément, aura une plus grande affinité pour un des principes que pour un autre, et le séparera ou l'altérera. De plus, comme le sel sédatif, quelle que soit son action à une forte chaleur, sur la plupart des sels neutres, ne possède qu'un goût acide faible, il n'est pas impossible que son acide soit en partie saturé, soit par quelque terre inconnue, soit par le phlogistique, ou, suivant la formule équivalente du nouveau système, manque d'oxygène ; et, dans ce cas, un acide pourroit bien séparer cette terre, désunir ou altérer le phlogistique, ou suppléer au manque d'oxygène. Je choisis en conséquence l'acide muriatique oxygéné, comme ayant une grande affinité avec toutes les substances combustibles, et étant pourvu d'un excès d'oxygène, et je résolus, conformément à l'observation faite par les chimistes

de tous les tems , que les décompositions difficiles se font plutôt à la longue et à un feu modéré, que brusquement et à une forte chaleur, d'opérer par la digestion. Je fis donc une expérience d'essai, à l'effet de savoir ce que j'aurois à espérer du plan de mon travail.

*Exp. 1<sup>re</sup>.* On versa dans une cornue une once et demie d'acide muriatique oxigéné sur 2 gros d'acide boracique, et on exposa ce mélange à une chaleur de digestion de 140 à 200° de Fah. Le liquide passa lentement, et ce ne fut que le 3<sup>e</sup>. jour que le sel fut sec; il ne parut avoir éprouvé aucune altération, et l'acide muriatique avoit conservé son odeur ordinaire.

*Exp. 2<sup>e</sup>.* On reversa l'acide sur le sel, et on procéda comme dans l'expérience précédente. Le sel ne fut pas changé.

*Exp. 3<sup>e</sup>.* Il fut procédé de même, et on remarqua, pendant la distillation, que le sel qui grimpa sur les parois intérieures du verre, se couvrit de flocons d'un jaune clair, dont le nombre augmenta à mesure que le sel fut desséché.

*Exp. 4<sup>e</sup>.* Ce résultat encourageant me déterminâ à répéter la même opération, et j'eus

la satisfaction de voir paroître un plus grand nombre de flocons, dont quelques-uns furent plus foncés en tirant sur le brun.

Il étoit donc survenu ici un changement remarquable et croissant, ce qui m'engagea à poursuivre cette première tentative. Pour plus docimatiser, je résolus de recommencer le travail de nouveau.

Je préparai d'abord plusieurs onces de sel sédatif par la décomposition du borate de soude, au moyen de l'acide sulfurique, ainsi que deux d'acide muriatique oxigéné par la distillation de 3 parties d'acide, sur une partie d'oxide de manganèse très-pur. Cet acide fut conservé dans un endroit frais et à l'abri du jour.

*Exp. 5<sup>e</sup>.* On versa sur une demi-once de sel sédatif, 3 onces d'acide muriatique oxigéné, dans une cornue tubulée de verre blanc. La tubulure de la cornue épargna l'embaras de devoir à chaque cohobation de luter l'appareil pour reverser l'acide sur le sel. On adapta, pour la même raison, à la cornue un récipient ayant pour tubulure une espèce d'entonnoir, auquel j'ajustai une fiole à médecine, de manière que tout l'acide qui passoit étoit reçu dans cette fiole. La tubulure de



la cornue fut bouchée avec un bouchon de verre, et les jointures fermées avec de la vessie. Le récipient fut luté avec de l'argile blanche décañtée, qu'on laissa sécher lentement, ayant soin de bien boucher les crevasses occasionnées par le retrait de l'argile.

Après que l'appareil fut ainsi disposé, on le laissa encore sans l'échauffer pendant 24 heures. Le sel ne se dissolva qu'en partie; mais il fut entièrement dissous par la chaleur (1) Le bain portoit de 180 à 240 degrés. Une partie considérable du sel s'éleva sur les parois de la cornue, du côté le plus échauffé. Après 4 jours, tout le liquide avoit passé. On le versa de nouveau sur le sel.

*Exp. 6<sup>e</sup>.* Cette expérience se passa comme la précédente, excepté que la solution prit une couleur jaune, et que la masse saline avoit l'apparence spongieuse, et, en quelque sorte, terreuse. Le liquide passé dans le récipient fut reversé dans la cornue.

---

(1) Ce phénomène me parut si surprenant, que j'ai voulu le vérifier: on fit donc un semblable mélange qui ne se dissolva pas à froid, mais bien à l'aide de la chaleur. Le refroidissement sépara le sel dissous; la quantité de sel dont l'acide voulut se charger, fut d'une partie sur six.

*Exp. 7, 8 et 9°.* La troisième distillation fit paroître sur le sel sublimé, ainsi que sur la masse sèche, des taches jaunes qui se multiplièrent pendant les 4 et 5°. distillations. Les taches de la masse saline se firent principalement remarquer sur la surface inférieure.

*Exp. 10°.* Le liquide, après la 5°. distillation, avoit contracté une odeur analogue à celle qui se répand du mélange de l'acide sébacique avec l'acide muriatique oxigéné. On le versa de nouveau sur le sel. La matière avoit été, depuis l'expérience 5°. , exposée à une chaleur de distillation insensible pendant 32 jours. Comme mes occupations devoient me détourner de ce travail pendant plusieurs mois, je fis verser avec le liquide deux autres onces d'acide, et je fis mettre le mélange de côté.

*Exp. 11, 12, 13 et 14°.* Ces différentes expériences donnèrent le même résultat que l'expérience 10°.

*Exp. 15°.* Le sel qui gagna de plus en plus des taches jaunes, fut traité comme à l'ordinaire. Après que le sel fut sec, on versa dessus, avec le liquide passé, une once trois

gros

gros de nouvel acide, et on soumit le tout à une légère digestion.

*Exp. 16°.* Il parut, dans cette expérience ; un sublimé abondant, floconneux, taché en plusieurs endroits de jaune. Ce sublimé remplissoit jusqu'au col de la cornue.

*Exp. 17°.* Plusieurs taches brunes parurent sur la surface inférieure de la masse saline.

Jugeant que par une digestion de 54 jours, et 13 distillations, l'acide boracique avoit été suffisamment désuni dans ses parties, pour laisser séparer quelques-uns des principes dont il pouvoit être composé, je résolus de le traiter à une chaleur plus forte.

*Exp. 18°.* Il se subligna, sur toute la surface extérieure de la cornue, une matière blanche qui n'avoit nullement l'apparence du sel sédatif, qui se colora par une augmentation du feu, et qui finit par se fondre en plusieurs endroits, comme de l'huile de corne de cerf épaisse. Cette portion du sublimé se fonça tellement en couleur, qu'elle noircit entièrement es endroits de la cornue sur lesquels elle coula.

*Exp. 19.* On versa sur le sel encore chaud, le liquide un peu échauffé, et on vit se déposer un grand nombre de cristaux très-blancs sortant de la matière noire. Ces cristaux se fondirent par la chaleur dans le liquide. On augmenta le feu dès que la masse fut sèche, et on observa les mêmes phénomènes que dans l'expérience précédente.

*Exp. 20°.* On procéda comme dans l'expérience précédente, et on reversa le liquide distillé dans la cornue. Il se forma de nouveau dans le fond noir, une quantité de cristaux parfaitement blancs et représentant des petits groupes; mais la cornue reçut une fente; ce qui empêcha de continuer l'expérience.

*Exp. 21°.* J'emportai par le lavage ce qui étoit contenu dans la cornue, et je versai le liquide dans une autre cornue; je distillai jusqu'à siccité, et plaçai la cornue dans un bain de sable. Il se sublima d'abord une matière pesant environ un gros et demi, et exhalant une légère odeur d'acide sulfurique. Au fond de la cornue se trouva une masse noirâtre *a*), et sur les bords un second sublimé *b*) qui, à l'aspect, parut formé de deux substances différentes.

*Exp.* 22°. La masse noirâtre retirée de la cornue, pesa 3 gros 10 grains : elle étoit spongieuse, et prenoit un aspect noirâtre sur l'eau. Exposée à l'air, sa couleur s'éclaircit et devint grisâtre. On la fit digérer pendant deux jours et demi avec 16 parties d'eau ; il ne se forma aucun dépôt. Une digestion chaude de 20 heures fit déposer une matière noirâtre. J'ajoutai de la nouvelle eau, et j'augmentai le feu jusqu'à l'ébullition. Après deux heures, le liquide fut versé sur un filtre de papier blanc d'imprimeur, dont j'avois pris le poids, et la matière non dissoute, lavée avec de l'eau distillée bouillante, de manière à avoir en liquide 26 fois le poids de la masse solide employée. Après que tout le liquide *l*) fut passé, on fit sécher le résidu *s*) pendant une heure et demie, à une chaleur de 212°. Il fut ensuite trouvé peser 18 gr. *s*).

*Exp.* 23°. Le liquide *l*) de l'expérience 21° fut évaporé, et donna 3 gros 10 gr. d'un sel blanc transparent.

*Exp.* 24°. Ce sel fut introduit dans une petite cornue, placée dans un bain de sable. Il devint d'abord noirâtre, donna environ

cinq gr. d'un sublimé *a*), un peu de matière liquide *b*), et laissa un résidu *c*) de couleur noire brunâtre, qui se blanchit un peu à l'air.

*Exp.* 25°. La matière liquide *b*) de l'expérience 24°. avoit une odeur d'acide muriatique, et précipita le nitrate de plomb.

*Exp.* 26°. Le résidu *c*) expérience 24°, se blanchit et se détacha par l'addition d'un peu d'eau. Après qu'il fut entièrement dissous avec le secours de la chaleur, la lessive fut filtrée et évaporée: on obtint la même masse saline blanche; elle pesa 4 gros 4 gr. Le résidu sur le filtre pesa 4 gr.

*Exp.* 27°. Ce sel, mis de nouveau dans une cornue, fournit, outre 20 à 30 gouttes de liqueur acide, 4 gr. de sublimé, et un résidu qui donna, par la solution, 1 gros 33 gr. de sel, et 2  $\frac{1}{2}$  gr. *c*) de résidu.

*Exp.* 28°. Le même sel, traité de la même manière, donna, outre quelques gouttes d'acide, à peine 2 gr. de sublimé, et un résidu salin pesant, après la lixiviation, 64 gr. Il resta à-peu-près 2 gr. de matière sur le filtre.

*Exp.* 29°. Ces 64 gr. de sel, traités de la même manière, donnèrent 2 gr. de sublimé, 48 gr. de sel, et pas tout-à-fait  $1 \frac{1}{2}$  gr. de résidu.

*Exp.* 30°. Le sel donna quelques gouttes de liquide, un peu de sublimé, 35 de masse saline, et près de 17 gr. de résidu.

*Exp.* 31°. Dans cette expérience, le sel fut réduit à 24 gr. Le résidu pesa  $\frac{3}{4}$  gr.

Comme je vis le sel se diminuer à chaque opération, en déposant toujours un peu de charbon, je crus inutile de pousser plus loin la décomposition des 24 gr. restans.

*Exp.* 32°. Le résidu ss) de l'expérience 22°. étoit léger, noirâtre, et semblable à du charbon. On fit digérer 3 gr. de cette matière avec de l'acide muriatique concentré, pendant 48 heures; mais on ne remarqua pas de dissolution. On ajouta de l'acide nitrique fumant; on digéra de nouveau pendant 24 heures, et on fit bouillir quelque tems le mélange; mais il ne se fit aucune dissolution sensible. On ajouta environ 2 gr. de sucre, qui ne firent que jaunir l'acide. J'évaporai le liquide jusqu'à ce qu'il ne restât plus qu'une masse noire épaisse, qui avoit

l'odeur de sucre brûlé : on versa sur cette masse 3 onces d'eau ; elle surnagea ce liquide, et ne le colora que peu. On fit bouillir le mélange ; ce qui parut colorer l'eau ; mais le repos rendit à ce liquide sa première transparence. On le filtra *a*) ; on ajouta au résidu encore 2 onces d'eau ; on fit digérer, bouillir ; on filtra et on versa le liquide *b*) avec *a*). Il resta 2 gr. de matière *c*).

*Exp. 33°.* Le liquide *a, b*) expérience 31°. étant évaporé, laissa une masse saline jaunegrisâtre, qui attira l'humidité de l'air. L'ayant dissoute dans l'eau et saturée avec de la potasse, il se précipita une terre blanche semblable à de la magnésie.

*Exp. 34°.* Le résidu *c*) de l'expérience 32° qui, outre l'insolubilité et la légèreté, ressembloit, à la vue, beaucoup au charbon, déflagra avec le nitre fondu. Cette même expérience faite comparativement avec du charbon ordinaire, ne marqua aucune différence. Cependant les résidus *ss*) de l'expérience 22°, et *c*) de l'expérience 24°, se comportèrent un peu différemment.

*Exp. 35°.* Afin de répondre d'avance à l'objection que l'acide boracique auroit bien pu



produire par lui-même une déflagration avec le nitre fondu , j'ai fait cette expérience 35°. Mais l'effet répondit à mon attente; il ne s'est produit aucune déflagration , lors même que les deux sels étoient tenus, pendant plusieurs heures , en fusion.

*Exp. 36°.* Pour éviter l'objection que de l'oxide de manganèse passé dans la distillation avec l'acide muriatique , auroit bien pu donner lieu à la déflagration , je fis jeter de cet oxide dans du salpêtre fondu, et même rougir avec ce sel ; mais je n'observai aucune apparence de déflagration.

*Exp. 37-50°.* Une demi-once d'acide boracique fut mêlée avec 3 onces d'acide muriatique oxigéné, et distillée à une chaleur de 200 à 300 degrés. L'opération dura ordinairement 24 heures. Ce travail fut répété 14 fois, sans que le feu fût un moment ralenti. L'acide échauffé fut chaque fois reversé dans la cornue par la tubulure. Le 3°. jour on remarqua des portions de sel jaunies ; le 4°. il nagea sur l'acide , dans le récipient , des parties grasses huileuses , qui s'attachèrent aux parois du verre , et en diminuoient la transparence. A chaque opération , on vit s'augmenter l'enduit gras du verre.

*Exp. 51<sup>e</sup>.* Dans cette expérience, la masse sèche fut poussée à un feu un peu plus fort, et on changea le récipient. Il s'éleva un sublimé blanc assez copieux. La partie ou couche supérieure de la matière restante, étoit également blanche; mais celle inférieure étoit presque entièrement de couleur grise-cendrée. Après que rien ne sublima plus, on cessa le feu.

*Exp. 52<sup>e</sup>.* La masse de l'expérience précédente fut digérée avec le liquide de l'expérience 49<sup>e</sup>. Il parut bientôt, sur la surface du liquide, une pellicule grasse, épaisse, ressemblant à une peau de moisissure. Après quelques heures, tout le liquide s'en trouva couvert. On remarqua sur cette peau, des flocons d'une matière sublimée blanche. Peu-à-peu elle prit une belle couleur de citron, et une matière jaune, peu abondante, s'éleva sur les bords de la cornue. On distilla le liquide; et, après que tout fut passé, on changea la cornue, et on augmenta le feu; ce qui fit accroître la quantité du sublimé, mais en même tems disparoître peu après. La matière restée au fond se boursouffla fortement. On cessa la distillation après que ce dernier effet eut cessé, et qu'il eut passé un gros de

liquide; on cassa la cornue, et on trouva la matière grisâtre en dessus, et noire, compacte, fortement adhérente, et, en quelque sorte, vitreuse en dessous. La partie qui s'étoit le plus boursoufflée, étoit particulièrement noire. On procéda pour le reste comme dans les expériences 22-30°.

*Exp.* 53°. On obtint du sel blanc *a*) et du charbon *b*), lequel déflagra vivement avec le nitre.

*Exp.* 54°. 6 grains du charbon *b*) furent mêlés avec 3 gros d'acide muriatique simple, tenus en digestion pendant 2 jours; et, après le liquide évaporé, on distilla ensuite dessus un gros du même acide, et un scrupule d'acide nitrique, et on fit bouillir le restant pendant une bonne demi-heure avec de l'eau distillée. On obtint une solution rouge, dans laquelle on instilla de la potasse; ce qui la couvrit d'une pellicule et d'une matière grasseuse, glissante *a*); il se précipita beaucoup de terre légère *b*) qui avoit une couleur brunâtre.

*Exp.* 55°. Les parties surnageantes *a*) de l'expérience 84 furent dissoutes par la po-

masse caustique avec une couleur rouge-brunâtre.

*Exp.* 56°. La terre *b*) de l'expérience 54°. céda sa couleur au même alcali, et devint parfaitement blanche.

*Exp.* 57°. Pour éprouver l'action des autres acides sur le sel sédatif, on versa sur 2 gros de ce sel, 6 gros d'acide nitrique fumant, et 10 gros d'acide muriatique oxigéné, et on distilla pendant 24 heures. Une substance blanche solide surnagea le liquide, et s'y trouva en partie au fond. L'échauffement porta le tout à la surface du liquide.

*Exp.* 58-63°. Le liquide fut successivement reversé sur le sel distillé. Il ne se présenta rien de particulier, sinon que la pellicule grasse disparut totalement, vers la fin, de dessus le liquide.

*Exp.* 64°. La masse sèche de l'expérience 63, ayant été poussée à une chaleur un peu forte, exhala des vapeurs rouges. On plaça la cornue au feu nud; mais il ne se sépara aucune matière noire (1).

---

(1) Il est apparent que la substance qui, dans les

*Exp. 65°.* On distilla 12 gros de sel sédatif avec 4 gros d'acide sulfurique concentré, à six différentes reprises. Après la dernière distillation, on plaça la cornue sur le feu nud ; mais il ne passa plus rien malgré que le feu fût assez fort pour fondre le sel en une masse vitreuse.

*Exp. 66°.* La masse précédente étoit d'un blanc de lait clair, uniforme et sans la moindre trace de couleur brune ou noire ; elle attira fortement l'humidité de l'air.

J'ai borné ici mes expériences, dans la persuasion que celles que j'avois instituées étoient suffisantes pour prouver la décomposition de l'acide boracique, et pour nous indiquer, comme une de ses parties constituantes, une substance combustible, disposée à se convertir en carbone. Il a été obtenu, d'après les expériences 22-26 30°, 30 grains et 3 quarts de carbone mêlé d'un peu de terre (exp. 32-54). Cette quantité varia, mais seulement d'un grain et demi sur le tout,

autres expériences, a fourni le charbon, a été ici décomposée par l'action puissante et particulière de l'acide nitrique, et convertie en gaz ou en liquide, et a passé, sous cette forme, dans le récipient.

d'après d'autres expériences. Toute autre substance susceptible de se carboner, tels que la gomme, du tartre, du sucre, etc. éprouve cette altération à un degré de feu modéré, et déflagre avec le salpêtre en fusion. Le sel sédatif, au contraire, soutient un feu d'incandescence de plusieurs heures, sans souffrir la moindre carbonisation, combustion ou déflagration ; chose particulière ! Quelle est la force qui défend si puissamment cette combinaison combustible contre l'action d'un feu auquel rien ne résiste ? Quel menstrue tenoit le charbon assez intimement dessous pour ne point le céder à une action puissante, tandis qu'il s'en sépare par une foible force ? De quelle nature est le sel qui fut séparé en même tems que le charbon ? Toutes ces questions sont aussi importantes que difficiles à résoudre. De nouveaux travaux que je publierai aussitôt que je les aurai suffisamment complétés, décideront à quel point j'ai réussi à débrouiller cette matière.

---

*ADDITIONS extraites d'une lettre de*  
*M. VON CRELL, au cit. VAN MONS.*

J'ai fait de nouvelles recherches sur la composition de l'acide boracique, et j'ai re-

connu quelques propriétés particulières de l'acide volatil retiré de cet acide. Voici les principales de ces propriétés.

L'acide volatil a de commun avec l'acide muriatique, qu'il précipite les nitrates d'argent et de mercure; que, mêlé avec de l'eau forte pure, il dissout l'or; que son précipité mercuriel se sublime; mais il a de particulier à lui, et cette propriété le distingue de tous les autres acides qui précipitent les métaux blancs, qu'il ne précipite point le plomb. Plusieurs circonstances, et, entre autres, l'odeur de cet acide, indiquent la plus grande analogie avec l'acide sébacique. La propriété de ne point précipiter le plomb, et de précipiter le nitrate de mercure, fournit le moyen de l'obtenir séparé de l'acide muriatique.

---

## P R I X P R O P O S É S

*Par la classe des sciences mathématiques et physiques, de l'Institut national, dans sa séance publique du 15 germinal an 8.*

---

### P R E M I E R P R I X.

LA classe des sciences mathématiques et physiques avoit proposé pour la seconde fois,

en l'an 6, pour sujet du prix que l'Institut devoit décerner dans l'assemblée publique de germinal de l'an 8, la comparaison anatomique du foie dans les diverses classes d'animaux.

Aucun mémoire ne lui étant parvenu sur ce sujet, la classe a cru devoir le retirer pour proposer la question suivante :

*Déterminer, par des observations et des expériences anatomiques et chimiques, quels sont les phénomènes de l'engourdissement que certains animaux, tels que les marmottes, les loirs, etc., éprouvent pendant l'hiver, sous le rapport de la circulation du sang, de la respiration et de l'irritabilité : rechercher quelles sont les causes de ce sommeil, et pourquoi il est propre à ces animaux.*

Les concurrens sont invités à rechercher sur-tout quelles différences ces animaux présentent dans leur état léthargique d'avec leur état ordinaire, à l'égard de la fréquence du pouls, du degré de la chaleur du sang, de la fréquence des respirations, de la quantité d'oxigène consommée dans un tems donné, et de l'excitabilité par le galvanisme. Ils examineront aussi les différences anatomiques qui distinguent ces animaux de ceux qui ne sont point sujets à l'engourdissement pendant l'hiver, et ils rechercheront si ces différences



sont suffisantes pour expliquer les phénomènes de cet engourdissement.

Le prix qui est une médaille d'or de la valeur d'un kilogramme, sera donné à la séance publique du 15 germinal, an XI.

Les mémoires seront reçus jusqu'au 15 messidor, an X : ce terme est de rigueur.

## S E C O N D P R I X.

La même classe avoit proposé en l'an VI, pour sujet d'un prix que l'Institut devoit décerner dans l'assemblée publique de germinal de l'an VIII, la question suivante :

*Rechercher, par des expériences exactes, quelle est l'influence de l'air atmosphérique, de la lumière, de l'eau et de la terre dans la végétation.*

Quoiqu'il n'ait été envoyé au concours dernier aucun mémoire sur cette question intéressante, on a cru devoir la proposer de nouveau ; mais comme les différens travaux nécessaires pour la résoudre complètement exigent beaucoup d'expériences et de tems, et qu'il est difficile de croire qu'on puisse obtenir des concurrens, pendant le nouveau délai accordé, tous les éclaircissemens qu'on pourroit désirer :

La classe a arrêté que si, dans le concours qu'elle ouvre pour la seconde fois, elle ne recevoit pas de mémoires où la question fût traitée dans toute son étendue, elle ac-

cordera le prix à celui qui contiendra seulement une suite d'expériences, de faits et d'observations qui paroîtront les plus propres à augmenter les connoissances déjà acquises sur quelques parties du problème proposé.

Le prix sera une médaille d'or, de la valeur d'un kilogramme. Il sera distribué dans la séance publique du 15 messidor an x.

Les mémoires seront remis avant le premier nivôse de l'an x.

### TROISIÈME PRIX.

*Quels sont les caractères qui distinguent., dans les matières végétales et animales, celles qui servent de ferment, de celles auxquelles elles font subir la fermentation ?*

Le prix sera une médaille d'or, de la valeur d'un kilogramme. Il sera distribué dans la séance publique du 15 germinal an x.

Les mémoires seront remis avant le premier nivôse de la même année.

MÉMOIRE



# ANNALES DE CHIMIE.

30 *Fructidor*, an VIII<sup>e</sup>.

## M É M O I R E

*Sur plusieurs propriétés nouvelles recon-  
nues dans le gaz hydrogène phosphoré;*

Par le cit. RAYMOND, professeur de chimie à  
l'école centrale du département de l'Ardeche.

C'EST au cit. Gengembre que l'on doit la découverte brillante du gaz hydrogène phosphoré. Aucun chimiste, avant lui, ne s'étoit encore aperçu d'un fluide élastique qui, comme celui-ci, présentât la singulière propriété de pouvoir s'allumer par le seul contact de l'air, sans qu'il soit besoin pour cela d'élever sa température, ni de lui présenter un corps déjà en ignition.

L'espèce de couronne ondulée et toujours croissante, à laquelle ce gaz donne naissance toutes les fois qu'on le fait brûler bulle à bulle, dans un lieu où l'air est parfaite-

*Tome XXXV.*

P

ment tranquille ; l'éclat et la magnificence qui accompagnent sa combustion lorsqu'elle s'opère dans du gaz oxygène parfaitement pur ; la pénétration subite de ces deux gaz , et leur conversion totale en eau et en acide phosphorique : tels étoient les seuls faits connus qui avoient jusqu'ici intéressé les chimistes dans l'histoire du gaz hydrogène phosphoré , lorsque j'ai cherché à découvrir si ce fluide élastique ne posséderoit pas d'autres propriétés , qui , sans offrir un spectacle aussi brillant que la plupart de celles dont je viens de parler , n'en seroient que plus dignes pour cela de fixer l'attention des savans.

La propriété depuis très-long-temps connue que donne le soufre à l'hydrogène , et réciproquement l'hydrogène au soufre , de pouvoir se dissoudre ensemble dans l'eau , pendant que l'un et l'autre , pris séparément , sont parfaitement indissolubles , m'avoit déjà donné lieu de penser qu'il en pourroit bien être ainsi de la combinaison du phosphore avec l'hydrogène , et que ces deux substances étant préalablement unies ensemble , deviendroient peut-être susceptibles de partager alors la liquidité de l'eau , en lui communiquant des propriétés nouvelles et à-peu-près analogues à celles dont jouit la dissolution de gaz hydro-

gène sulfuré, connue sous le nom d'eau hépatisée.

Pour détruire ou bien confirmer ce soupçon, j'ai pris un flacon de cristal que j'ai rempli d'eau nouvellement distillée, dont la température étoit à 12 degrés; je l'ai renversé sur la tablette d'une cuve pneumatochimique, afin de pouvoir y faire entrer du gaz hydrogène phosphoré, provenant de la décomposition de l'eau par un mélange fait avec du phosphore et de la chaux vive récemment éteinte. (J'ai décrit ce procédé dans les Annales de chimie de l'année 1787). Lorsque le flacon a été rempli à moitié de gaz hydrogène phosphoré, je l'ai retiré de dessus la cuve, en ayant grand soin de fermer exactement son ouverture avec le doigt, pendant que je l'agitois fortement, afin d'opérer plus vite l'union du gaz avec l'eau, de même qu'on facilite la dissolution du gaz acide carbonique, ainsi que celle du gaz hydrogène sulfuré, en se servant du même moyen.

Je m'aperçus bientôt, au moyen de l'adhérence très-forte que mon pouce avoit contractée avec le goulot du flacon, qu'il s'y étoit opéré un vide considérable, c'est-à-dire, qu'une grande partie, et peut-être même la

P 2

totalité du gaz hydrogène phosphoré contenu dans le flacon avoit partagé la liquidité de l'eau.

Je retirai alors, non sans beaucoup de peine, mon doigt de l'ouverture du flacon, afin de pouvoir examiner de plus près la nature et les propriétés du liquide qu'il renfermoit, et m'assurer aussi s'il n'y resteroit pas encore quelques portions de gaz susceptibles de s'enflammer par le contact de l'air. Mais à peine la communication fut-elle établie entre l'atmosphère et l'intérieur du flacon, qu'il se fit une forte détonnation, accompagnée d'une lumière très-éclatante. Je jugeai très-bien, d'après cela, que tout le gaz hydrogène phosphoré n'avoit pas été absorbé par l'eau contenue dans le flacon; ce qui fit que j'en fermai de suite l'ouverture, afin d'empêcher que la combustion ne s'y continuât plus longtemps; ce qui n'auroit pas manqué de produire une assez grande quantité d'acide phosphorique, et de jeter, par conséquent, une sorte d'incertitude sur les résultats que je cherchois à obtenir.

Le flacon ayant été exactement bouché, je continuai alors de l'agiter à plusieurs reprises, dans la croyance que je parviendrois à fixer

entièrement par-là les dernières portions de gaz hydrogène phosphoré, qui étoient restées sans se dissoudre.

Espérant que j'aurois réussi, et impatient sur-tout de connoître les propriétés nouvelles que l'eau saturée de ce gaz auroit pu acquérir, je me décidai à déboucher une seconde fois le flacon avec le contact de l'air ; ce qui fut bientôt suivi d'une nouvelle détonnation, moins forte, à la vérité, que la première. Je ne cherchai point du tout, d'après cela, à fermer l'ouverture du flacon, de manière qu'une flamme extrêmement pâle continua de s'y faire appercevoir l'espace de quelques minutes.

Lorsque je ne vis plus du tout de signe apparent de combustion, je m'empressai de sentir et de déguster aussi la liqueur qui étoit restée dans le flacon. Son odeur me parut être extrêmement désagréable, et tout-à-fait différente de celle de l'hydrogène phosphoré gazeux ; sa saveur, quoique très-amère, avoit cependant quelque chose de fade et de dégoûtant, et sa couleur tiroit un peu sur celle du citron.

Essayée avec la teinture de tournesol, elle ne tarda pas à la faire rougir sensiblement ; ce que j'attribuai à la petite portion d'acide

phosphorique qui avoit dû se produire au moment où les détonations avoient eu lieu, ainsi que pendant le tems qu'avoit duré le dégagement de la flamme qui avoit suivi la seconde détonation.

Je me vis donc forcé de recommencer une nouvelle opération, c'est-à-dire, de faire dissoudre une seconde fois du gaz hydrogène phosphoré dans l'eau, afin de m'assurer, en y apportant plus de précaution, dans quelle juste proportion cette dissolution pouvoit s'opérer, et empêcher aussi que la combustion n'eût lieu dans l'intérieur du flacon ; ce qui seroit devenu une source d'erreurs dans la conclusion de mes expériences.

J'avois déjà acquis la certitude, au moyen de la quantité d'eau et de gaz que j'avois essayé de dissoudre la première fois, ainsi que par les détonations qui avoient eu lieu au moment où le flacon avoit été débouché, que l'eau distillée ne pouvoit pas dissoudre, à la température de 12 degrés, un volume égal au sien, de gaz hydrogène phosphoré ; en conséquence, j'eus soin de ne faire entrer la seconde fois dans le flacon, que le tiers environ de sa capacité de gaz hydrogène phosphoré ; j'agitai ensuite plusieurs fois le mélange, afin de rendre l'union du gaz avec l'eau, la



plus prompte et en même tems la plus complète possible ; après quoi , je débouchai le flacon , en le tenant renversé dans une petite cuvette que j'avois remplie d'eau nouvellement distillée , afin de voir s'il se rempliroit entièrement de cette eau par le seul effet de la pesanteur de l'air , et de pouvoir juger par-là si tout le gaz avoit été liquéfié.

Je vis effectivement qu'une portion de l'eau de la cuvette s'élança par un jet dans le flacon ; mais je m'aperçus aussi qu'il ne s'étoit pas rempli entièrement , ce qui me confirma qu'il restoit encore une portion de ce gaz qui n'avoit point pu partager la liquidité de l'eau. J'essayai alors d'en faire sortir quelques bulles à travers ce liquide , lesquelles s'enflammèrent spontanément par le seul contact de l'air ; ce qui me prouva que le gaz hydrogène phosphoré n'avoit point du tout été décomposé par l'agitation , non plus que par son contact avec l'eau distillée , pendant qu'il perd très-vîte sa propriété éminemment combustible , lorsqu'on le recueille dans des flacons remplis d'eau qui n'a pas été distillée , ou bien qui l'a été depuis très-long-tems ; ce que j'attribue à la quantité d'air que l'eau ordinaire tient toujours en dissolution , et dont l'oxigène , venant à se porter sur une portion de phosphore ,

opère sa séparation d'avec l'hydrogène, en le convertissant en oxide phosphoreux, qui, n'étant pas du tout soluble, se dépose sur les parois intérieures du vase, sans qu'il apparaisse, dans cette espèce d'oxidation, aucun signe sensible de combustion, attendu que l'oxigène de l'air atmosphérique, qui partage la liquidité de l'eau, se trouvant toujours dépourvu, dans ce cas-là, d'une grande partie du calorique et de la lumière qui lui sont combinés dans son agrégation aérienne, il ne peut point produire ces deux effets d'une manière qui soit très sensible, lorsqu'il passe, dans cet état d'agrégation liquide, d'une combinaison dans une autre.

Ayant de nouveau agité le flacon, après en avoir fermé l'ouverture, je parvins, au moyen de la petite quantité d'eau qui s'y étoit introduite, et dont j'avois tenu une note exacte, à rendre l'absorption des dernières portions de gaz complète, puisqu'ayant débouché une seconde fois le vase dans la même eau distillée, je le vis alors s'en remplir entièrement. Je crois donc pouvoir affirmer, d'après ces divers tâtonnemens, et quelques autres que je passe sous silence, que l'eau, qui a été purgée d'air par la distillation, peut dissoudre et liquéfier à la température

ordinaire, un peu moins du quart de son volume de gaz hydrogène phosphoré, et qu'à cette dose, elle en est complètement saturée.

Cette dissolution, ainsi préparée et conservée à l'abri du contact de l'air, m'a constamment présenté les propriétés suivantes :

Sa couleur ressemble assez bien à celle du soufre en canon, quoique cependant un peu moins foncée ; son odeur est forte et désagréable, et sa saveur extrêmement amère, quoique fade et rebutante.

Cette dissolution étant examinée dans l'obscurité, ne paroît point du tout lumineuse ; ce qui prouve que le phosphore s'y trouve très-intimement combiné avec l'hydrogène.

Distillée dans une petite cornue à l'appareil pneumato-chimique, elle fournit, un peu au-dessous de la température qui fait bouillir l'eau, et sur-tout lorsqu'on la distille après qu'elle a été récemment préparée, une très-grande quantité de gaz hydrogène phosphoré, tout aussi pur et tout aussi combustible que celui qui s'obtient en faisant chauffer des alcalis caustiques, ou bien de la chaux vive, avec du phosphore et une très-petite quantité d'eau ; ce qui reste ensuite dans la cornue,

après que le dégagement de ce gaz a entièrement cessé, n'est plus autre chose que de l'eau pure, n'ayant ni odeur, ni saveur, ni couleur, et ressemblant en tout à de l'eau nouvellement distillée.

Mise en contact avec l'air atmosphérique, cette dissolution laisse bientôt déposer une quantité remarquable d'oxide rouge de phosphore, en même tems qu'elle laisse dégager du gaz hydrogène qui n'est plus susceptible de pouvoir s'enflammer, si ce n'est par le contact d'un corps en ignition. Si l'on continue long-tems l'exposition de cette dissolution à l'air, et qu'on ait soin de multiplier et de renouveler de tems en tems les points de contact par un peu d'agitation, elle s'y décompose complètement, c'est-à-dire, qu'elle se résout toute entière en oxide phosphoreux et en gaz hydrogène pur.

La teinture de tournesol et celle de violettes n'éprouvent aucun changement dans leur couleur par leur contact avec l'hydrogène phosphoré liquide; ce qui prouve que cette liqueur n'est ni acide, ni alcaline.

Les acides sulfurique et nitrique, l'acide muriatique simple ou oxigéné, étant versés dans cette même liqueur, n'y produisent absolument rien de remarquable.

La potasse, la soude et l'ammoniaque s'y comportent de la même manière.

Les oxides de mercure et de plomb sont promptement réduits, et convertis sur-le-champ en phosphures métalliques par leur mélange avec la dissolution de gaz hydrogène phosphoré.

Versée dans le nitrate d'argent, cette dissolution y produit à l'instant un précipité noir très-abondant, qui ne change pas du tout de couleur, et qui, étant essayé par le chalumeau, présente tous les caractères qui appartiennent aux phosphures métalliques.

Mise en contact avec la dissolution de mercure par l'acide nitrique, elle donne également lieu à un précipité très-considérable, qui a d'abord une couleur noire, mais qui devient bientôt blanc et cristallisé, à mesure qu'il passe de l'état de phosphure à celui de phosphate mercuriel, en puisant de l'oxigène, soit dans l'acide nitrique où sa précipitation a lieu, soit dans l'air atmosphérique avec lequel il se trouve en contact.

La dissolution de plomb par l'acide nitrique est également décomposée par la liqueur hydro-phosphorée, mais avec moins de force que ne le sont les dissolutions d'argent et de mercure. Il se forme également dans cette

décomposition, du phosphore de plomb, qui se convertit avec le tems en phosphate.

Le sulfate de cuivre laisse aussi appercevoir, au bout d'un certain tems, un précipité noir assez abondant lorsqu'on l'a versé dans la dissolution de gaz hydrogène phosphoré. Ce précipité conserve, comme celui obtenu par la décomposition du nitrate d'argent, sa couleur noire; ce qui peut faire croire qu'il ne se convertit que très-difficilement en phosphate.

Le sulfate de fer ne m'a pas paru éprouver de décomposition de la part de l'hydrogène phosphoré liquide.

Le nitrate d'arsenic, versé dans cette liqueur, n'y éprouve de décomposition sensible qu'au bout de plusieurs jours. Il se forme alors un précipité d'un très-beau jaune, ayant la forme de petits grains, et pouvant rester très-long-tems exposé à l'air, sans éprouver aucune espèce de changement : ce précipité est du phosphore arsénical.

#### C O N C L U S I O N S.

Il résulte des nouvelles propriétés que je crois avoir découvertes le premier dans le gaz hydrogène phosphoré, 1°. que ce gaz peut

s'unir à l'eau distillée dans la proportion du quart environ de son volume, lorsque cette dissolution s'opère à la température de 10 degrés (1) du thermomètre français; 2°. que ce gaz communique à l'eau dans laquelle il se noie, une odeur forte et désagréable, ainsi qu'une saveur amère, qui pourra la faire employer un jour avec succès dans le traitement de beaucoup de maladies, soit à cause de la facilité avec laquelle cette préparation se laisse décomposer, soit aussi par rapport au rôle que joue le phosphore qu'elle contient, dans la formation des matières animales; 3°. que lorsqu'on s'est servi, pour liquéfier ce gaz, d'une eau qui a été purgée d'air, et qu'on a soin de le contenir ainsi dissous dans des vases bien bouchés, on peut le conserver longtemps sans qu'il éprouve de décomposition, de manière qu'en faisant chauffer cette dissolution, on peut en retirer dans l'état de gaz, tout l'hydrogène phosphoré qu'elle contient; 4°. que lorsque l'eau a été une fois ainsi privée de tout le gaz hydrogène phosphoré qu'elle

---

(1) Il est croyable qu'à la température de zéro, l'eau pourroit en dissoudre une plus grande quantité; mais le manque de phosphore ne m'a pas permis de constater le fait.

avoit dissous, elle redevient de l'eau pure ; ce qui prouve qu'elle ne devoit ses nouvelles propriétés qu'à la présence de ce gaz tout entier ; 5°. enfin, que cette dissolution est capable de réduire promptement plusieurs oxydes métalliques, qu'ils soient seuls, ou bien dissous par des acides, et de former avec eux, au moyen d'une attraction élective double, de l'eau et des phosphures métalliques ; combinaisons qui, jusqu'à présent, n'avoient encore été obtenues que par la voie sèche, c'est-à-dire, en faisant chauffer des métaux avec du phosphore, ou bien encore en décomposant du verre phosphorique, ou des phosphates métalliques, par des métaux et du charbon. Telles sont les propriétés qui m'ont paru offrir un assez grand intérêt pour devoir être ajoutées à l'histoire encore peu connue du gaz hydrogène phosphoré.

Je ne doute pas d'un seul instant que les chimistes qui voudront répéter les mêmes expériences afin de s'assurer de la véracité et de l'exactitude des faits que je viens de publier, ne parviennent à les pousser beaucoup plus loin, et à les rendre par conséquent plus profitables à l'avancement de la science : mais les personnes qui connoissent la détresse où sont encore la plupart des écoles centrales,



pour tout ce qui concerne les objets nécessaires aux démonstrations de la chimie, et par conséquent l'impossibilité où sont les professeurs chargés de l'enseignement de cette partie, de pouvoir se livrer à des expériences de recherches, attendu que le versement des fonds affectés à l'achat des divers instrumens et matières est toujours très-arriéré, et suffit aussi à peine aux dépenses qu'entraîne l'activité des démonstrations, me sauront peut-être quelque gré d'offrir à la science ce foible tribut de mon amour, que des mains plus riches et plus habiles pourront lui rendre beaucoup plus agréable.

---

## T R A I T É

*Sur les Vins ,*

Par le cit. CHAPTAL, Conseiller d'Etat, membre  
de l'Institut national, etc.

Extrait du 10<sup>e</sup>. volume du Cours d'Agriculture de ROZIER (1)

## V U E S G É N É R A L E S .

IL est peu de productions naturelles que l'homme se soit appropriées comme aliment, sans les altérer ou les modifier par des préparations qui les éloignent de leur état primitif : les farines, la viande, les fruits, tout reçoit, par ses soins, un commencement de fermentation avant de servir de nourriture; et il n'est pas jusqu'aux objets de luxe, de caprice ou de fantaisie, tels que le tabac, les parfums, auxquels l'art ne donne des qualités particulières.

---

(1) Ce travail, nouvellement imprimé, et n'étant pas encore généralement connu, mérite, par son importance, d'être publié dans ce recueil. Les chimistes et tous ceux qui se livrent aux arts chimiques, nous sauront gré, sans doute, de leur en procurer la lecture. *Note des Rédacteurs.*

Mais

Mais c'est sur-tout dans la fabrication des boissons , que l'homme a montré le plus de sagacité : à l'exception de l'eau et du lait , toutes sont son ouvrage. La nature ne forma jamais de liqueurs spiritueuses : elle pourrit le raisin sur le cep , tandis que l'art en convertit le suc en une liqueur agréable , tonique et nourrissante qu'on appelle *vin*.

Il est difficile d'assigner l'époque précise où les hommes ont commencé à fabriquer le vin. Cette précieuse découverte paroît se perdre dans la nuit des tems ; et l'origine du vin a ses fables , comme celle de tous les objets qui sont devenus pour nous d'une utilité générale.

*Athénée* prétend qu'*Oreste* , fils de *Deucalion* , vint régner en Ethna et y planta la vigne. Les historiens s'accordent à regarder *Noé* comme le premier qui a fait du vin dans l'Illyrie ; *Saturne* , dans la Crète ; *Bacchus* , dans l'Inde ; *Osyris* , dans l'Égypte , et le roi *Gerion* , en Espagne. Le poète , qui assigne à tout une source divine , aime à croire qu'après le déluge , Dieu accorda le vin à l'homme pour le consoler dans sa misère , et s'exprime ainsi sur son origine :

*Tome XXXV.*

Q

*Omnia vastatis ergo cùm cerneret arvis  
 Desolatu Deus , nobis felicia vini  
 Dona dedit , tristes hominum quo munere fovit  
 Reliquias ; mundi solatus vite ruinam.*

*PRÆD. RUST.*

Il n'est pas jusqu'à l'étymologie du mot *vin*, sur laquelle les auteurs n'aient produit des opinions différentes : mais , à travers cette longue suite de fables dont les poètes, presque toujours mauvais historiens, ont obscurci l'origine du vin, il nous est permis de saisir quelques vérités précieuses ; et, dans ce nombre, nous pouvons placer, sans crainte, les faits suivans :

Non seulement les premiers écrivains attestent que l'art de fabriquer le vin leur étoit connu, mais ils avoient déjà des idées saines sur ses diverses qualités, ses vertus, ses préparations, etc. : les dieux de la fable sont abreuvés avec le *nectar* et l'*ambrosie*. *Dioscoride* parle du *Cæcubum dulce*, du *Surrentinum austerum*, etc. *Pline* décrit deux qualités de vin d'*Albe* ; l'un doux et l'autre acerbe. Le fameux *Falerne* étoit aussi de deux sortes, au rapport d'*Athénée*. Il n'est pas jusqu'aux vins mousseux dont les anciens

avoient connoissance ; il suffit , du passage suivant de *Virgile* , pour s'en convaincre.

..... *Ille impiger hausit  
Spumantem pateram.....*

En lisant ce que les historiens nous ont laissé sur l'origine des vins que possédoient les anciens Romains , il paroîtra douteux que leurs successeurs aient ajouté aux connoissances qu'ils avoient en ce genre. Ils tiroient leurs meilleurs vins de la Campanie (aujourd'hui *Terre de Labour* ) dans le royaume de Naples. Le Falerne et le Massique étoient le produit de vignobles plantés sur des collines tout autour de Mondragon , au pied duquel coule le Garigliano , anciennement nommé *Iris*. Les vins d'Amiela et de Fondi se récoltoient près de Gaëte ; le raisin de Suessa croissoit près de la mer , etc. Mais , malgré la grande variété de vin que produisoit le sol d'Italie , le luxe porta bientôt les Romains à rechercher ceux d'Asie ; et les vins précieux de Chio , de Lesbos , d'Ephèse , de Cos et de Clazomène ne tardèrent pas à surcharger leurs tables.

Les premiers historiens dans lesquels nous pouvons puiser quelques faits positifs sur la fabrication des vins , ne nous permettent pas

Q 2

de douter que les Grecs n'eussent singulièrement avancé l'art de faire, de travailler et de conserver les vins : ils les distinguoient déjà en *protopon* et *deuterion*, suivant qu'ils provenoient du suc qui s'écoule du raisin avant qu'il ait été foulé, ou du suc qu'on extrait par le foulage lui-même. Les Romains ont ensuite désigné ces deux qualités sous les dénominations de *vinum primum* et *vinum secundarium*.

Lorsqu'on lit avec attention tout ce qu'*Aristote* et *Galien* nous ont transmis de connoissances sur la préparation et les vertus des vins les plus renommés de leur tems, il est difficile de se défendre de l'idée que les anciens possédoient l'art d'épaissir et de dessécher certains vins pour les conserver très-long-tems. *Aristote* nous dit expressément que les vins d'Arcadie se desséchoient tellement dans les outres, qu'il falloit les racler et les délayer dans l'eau pour les disposer à servir de boisson : *Ita exsiccatur in utribus ut derasum bibatur*. *Pline* parle de vins gardés pendant cent ans, qui s'étoient épaissis comme du miel, et qu'on ne pouvoit boire qu'en les délayant dans l'eau chaude et les coulant à travers un linge : c'est ce qu'on ap-

pelloit *saccatio vinorum*. *Martial* conseille de filtrer le Cœcube.

*Turbida sollicito transmittere Cœcuba sacro.*

*Galien* parle de quelques vins d'Asie qui, mis dans de grandes bouteilles qu'on suspendoit au coin des cheminées, acquéroient, par l'évaporation, la dureté du sel. C'étoit-là l'opération qu'on appelloit *fumarium*.

C'étoit sans doute des vins de cette nature que les anciens conservoient au plus haut des maisons et dans des expositions au midi : ces lieux étoient désignés par les mots *horreum vinarium*, *apotheca vinaria*.

Mais tous ces faits ne peuvent appartenir qu'à des vins doux, épais, peu fermentés, ou à des sucres non altérés et rapprochés ; ce sont des extraits plutôt que des liqueurs ; et peut-être n'étoit-ce qu'un *résiné* très analogue à celui que nous formons aujourd'hui par l'épaississement et la concentration du suc du raisin.

Les anciens connoissoient encore des vins légers qu'ils buvoient de suite : *quale in Italiâ quod Gauranum vocant et Albanum, et quæ in Sabinis et in Tuscis nascuntur.*

Ils regardoient le vin récent comme chaud

au premier degré ; le plus vieux passoit pour le plus chaud.

Chaque espèce de vin avoit une époque connue et déterminée , avant laquelle on ne l'employoit point pour la boisson : *Dioscoride* détermine la septième année comme un terme moyen pour boire le vin. Au rapport de *Galien* et d'*Athénée* , le Falerne ne se buvoit , en général , ni avant qu'il eût atteint l'âge de dix ans , ni après celui de vingt. Les vins d'Albe exigeoient vingt ans d'ancienneté ; le *Surrentinum* , vingt-cinq , etc. *Macrobe* rapporte que *Cicéron* étant à souper chez *Damasippe* , on lui servit du Falerne de 40 ans , dont le convive fit l'éloge en disant qu'il portoit bien son âge : *benè , inquit , cetera tem fert*. *Pline* parle d'un vin servi sur la table de *Caligula* , qui avoit plus de cent soixante ans. *Horace* a chanté un vin de cent feuilles , etc.

Depuis les historiens grecs et romains , on n'a pas cessé de publier des écrits sur les vins ; et , si nous considérons que cette boisson est une des branches de commerce les plus considérables de l'Europe , en même tems qu'elle fait la principale source de la richesse de plusieurs nations situées sous divers climats , nous serons moins étonnés du grand nombre



d'écrits publiés sur ce sujet, que de la foiblesse avec laquelle on a traité une matière si intéressante. J'avoue que j'ai été frappé moi-même de cet excès de médiocrité; et j'ai cru en trouver la cause dans la fureur qu'ont eue presque tous les auteurs, de ne voir jamais qu'un pays, qu'un climat, qu'une culture; et de prétendre convertir en principe général ce qui n'est souvent qu'un procédé essentiellement dépendant d'une localité.

D'un autre côté, la science qui devoit perfectionner les arts en les éclairant, n'existoit pas encore; la théorie de la fermentation, l'analyse des vins, l'influence des climats n'étoient pas rigoureusement calculés; et c'est néanmoins à ces connoissances que nous devons les principes invariables qui doivent assurer les pas de l'agriculteur dans les procédés de la *vinification*; c'est à elles seules que nous devons cette langue scientifique, à l'aide de laquelle tous les hommes, tous les pays communiquent entre eux.

Il me paroît que dans l'art de fabriquer le vin, comme dans tous ceux qui doivent être éclairés par les vérités fondamentales de la physique, on doit commencer par connoître parfaitement la nature de la matière même qui fait la base de l'opération, et cal-

culer ensuite avec précision l'influence qu'exercent sur elle les divers agens qui sont successivement employés.

Alors on se fait des principes généraux qui dérivent de la nature bien approfondie du sujet : et l'action variée du sol , du climat , des saisons , de la culture , les variétés apportées dans les procédés des manipulations , l'influence marquée des températures , etc. , tout vient s'établir sur ces bases. Ainsi je n'irai pas proposer aux agriculteurs du midi les procédés de culture et les méthodes de vinification pratiquées dans le nord ; mais je déduirai , de la différence des climats , les causes de la différence que présentent les raisins sur ces divers points ; et la nature bien connue des raisins de chaque pays me fera sentir la nécessité d'en varier la fermentation.

## C H A P I T R E I<sup>r</sup>.

*Du vin considéré dans ses rapports avec le sol , le climat , l'exposition , les saisons , la culture , etc.*

Ce n'est pas assez de savoir que la nature du vin varie sous les différens climats , et que

la même espèce de vigne ne produit pas partout indistinctement la même qualité de raisin ; il faut encore connoître la cause de ces différences pour pouvoir se faire des principes, et savoir non seulement ce qui est, mais prévoir et annoncer ce qui doit être.

Ces causes sont toutes dans la différence des climats, dans la nature et l'exposition du sol, dans le caractère des saisons et les procédés de culture. Nous dirons successivement ce qui est dû à chacun de ces divers agens ; et nous en déduirons des conséquences naturelles, tant sur la nature de la terre que réclame la vigne, que sur le genre de culture qui paroît lui convenir le mieux.

Les principes généraux que nous allons établir en parlant de chacune de ces causes en particulier, reçoivent beaucoup d'exceptions : on le sentira facilement si l'on réfléchit que l'action de l'une de ces causes peut être contrariée par la réunion de tous les autres agens qui masquent ou détruisent son effet naturel. Ainsi, la bonté du sol, la convenance du climat, la qualité de la vigne peuvent contrebalancer l'effet de l'exposition, et présenter du bon vin là où, d'après l'exposition considérée isolément, on le jugeroit devoir être de mauvaise qualité. Mais nos prin-

cipes n'en sont pas moins rigoureux ; et la seule conséquence qu'on peut tirer de ces contradictions apparentes , c'est que pour avoir le vrai résultat , il faut tenir compte de l'action de toutes les causes influentes , et les considérer comme les élémens nécessaires du calcul.

### A R T I C L E I<sup>er</sup>.

#### *Du vin considéré dans ses rapports avec le climat.*

Tous les climats ne sont pas propres à la culture de la vigne : si cette plante croît et paroît végéter avec force dans les climats du nord , il n'en est pas moins vrai que son fruit ne sauroit y parvenir à un degré de maturité suffisant ; et il est une vérité constante, c'est qu'au-delà du 50°. degré de latitude le suc du raisin ne peut pas éprouver une fermentation qui le convertisse en une boisson agréable.

Il en est de la vigne par rapport au climat, comme de toutes les autres productions végétales. Nous trouvons vers le nord une végétation vigoureuse, des plantes bien nourries et très-succulentes , tandis que le midi ne nous offre que des productions chargées d'arome,

de résine et d'huile volatile : ici tout se convertit en *esprit* ; là tout est employé pour la *force*. Ces caractères, très-marqués dans la végétation, se répètent jusque dans les phénomènes de l'animalisation, où l'*esprit*, la *sensibilité* paroissent être l'apanage des climats du midi, tandis que la *force* paroît être l'attribut de l'habitant du nord.

Les voyageurs anglais ont observé que quelques végétaux insipides du Groënland acquéroient du goût et de l'odeur dans les jardins de Londres. *Reynier* a vu que le mélilot qui a une odeur pénétrante dans les pays chauds n'en conservoit aucune en Hollande. Tout le monde sait que le venin très-exalté de certaines plantes et de plusieurs animaux s'éteint et s'émousse progressivement dans les individus qui se nourrissent dans des climats plus voisins du nord.

Le sucre lui-même paroît ne se développer d'une manière complete dans quelques végétaux que dans les pays chauds ; la canne à sucre, cultivée dans nos jardins, ne fournit presque plus de principe sucré ; et le raisin est lui-même aigre, âpre ou insipide au-delà du 50°. degré de latitude.

L'arome ou le parfum du raisin, ainsi que le principe sucré, sont donc le produit d'un

soleil pur et constant. Le suc aigre ou acerbé, qui se développe dans le raisin dès les premiers momens de sa formation, ne sauroit être convenablement élaboré dans le nord ; ce caractère primitif de verdeur existe encore lorsque le retour des frimats vient glacer les organes de la maturation.

Ainsi, dans le nord, le raisin, riche en principes de putréfaction, ne contient presque aucun élément de fermentation spiritueuse ; et le suc exprimé de ce fruit, venant à éprouver les phénomènes de la fermentation, produit une liqueur aigre dans laquelle il n'existe que la proportion rigoureusement nécessaire d'alcool pour interrompre les mouvemens d'une fermentation putride.

La vigne, ainsi que toutes les autres productions de la nature, a des climats qui lui sont affectés ; c'est entre le 40 et le 50° degré de latitude, qu'on peut se promettre une culture avantageuse de cette production végétale. C'est aussi entre ces deux termes que se trouvent les vignobles les plus renommés, et les pays les plus riches en vins, tels que l'Espagne, le Portugal, la France, l'Italie, l'Autriche, la Styrie, la Carinthie, la Hongrie, la Transylvanie et une partie de la Grèce.

Mais , de tous les pays , celui , sans doute , qui présente la situation la plus heureuse , c'est la France : nul autre n'offre une aussi grande étendue de vignobles , ni des expositions plus variées ; nul ne présente une aussi étonnante variété de température. On dirait que la nature a voulu verser sur le même sol toutes les richesses territoriales , toutes les facultés , tous les caractères , tous les tempéramens , comme pour nous présenter dans le même tableau toutes ses productions. Depuis la rive du Rhin jusqu'au pied des Pyrénées , presque par-tout on cultive la vigne ; et nous trouvons , sur cette vaste étendue , les vins les plus agréables comme les plus spiritueux de l'Europe. Nous les y trouvons avec une telle profusion , que la population de la France ne sauroit suffire à leur consommation ; ce qui fournit des ressources infinies à notre commerce , et établit parmi nous un genre d'industrie très-précieux , la distillation et le commerce des eaux-de-vie.

D'un autre côté , l'énorme variété de vins que possède la France , établit , dans l'intérieur et au dehors , une circulation d'autant plus active , qu'il est plus facile au luxe et à l'aisance d'en réunir toutes les qualités.

Mais , quoique le climat frappe ses pro-

ductions d'un caractère général et indélébile, il est des circonstances qui modifient et brident son action ; et ce n'est qu'en écartant avec soin ce qu'apporte chacune d'elles, qu'on peut parvenir à retrouver l'effet du climat dans toute sa pureté. C'est ainsi que, quelquefois, nous verrons, sous le même climat, se réunir les diverses qualités de vin, parce que le terrain, l'exposition, la culture modifient et masquent l'action immédiate de ce grand agent.

D'un autre côté, il est des plants de vigne qui ne laissent pas le choix de les cultiver indistinctement sous telle ou telle latitude. Le sol, le climat, l'exposition, la culture, tout doit être approprié à leur nature inflexible; et la moindre interversion apportée dans ce caractère naturel, en altère essentiellement le produit. C'est ainsi que les vignes de la Grèce, transportées en Italie, n'ont plus donné le même vin; et que les vignes de Falerne, cultivées au pied du Vésuve, ont changé de nature. L'expérience nous confirme, chaque jour, que les plants de Bourgogne, transportés dans le midi, n'y fournissent plus un vin aussi délicat et aussi agréable.

Il est donc prouvé que les qualités qui caractérisent certains vins, ne peuvent pas se



reproduire sur plusieurs points : il faudroit pour cela l'influence constante des mêmes causes ; et, comme il est impossible de les réunir toutes , il doit nécessairement s'ensuire des changemens et des modifications.

Concluons de ce qui précède , que les climats chauds , en favorisant la formation du principe sucré , doivent produire des vins très-spiritueux , attendu que le sucre est nécessaire à sa formation. Mais il faut que la fermentation soit conduite de manière à décomposer tout le sucre du raisin ; sans cela , on n'auroit que des vins liquoreux et très-doux , ainsi qu'on l'observe dans quelques climats du midi , et dans tous les cas où le suc sucré du raisin se trouve trop rapproché pour éprouver une décomposition complète.

Les climats plus froids ne peuvent donner naissance qu'à des vins foibles , très-aqueux , quelquefois agréablement parfumés ; le raisin dans lequel il n'existe presque pas de principe sucré , ne sauroit fournir à la formation de l'alcool qui fait toute la force des vins. Mais comme , d'un autre côté , la chaleur produite par la fermentation de ces raisins est très-modérée , le principe aromatique se conserve dans toute sa force , et contribue à ren-

dre ces boissons très-agréables , quoique foibles.

### ARTICLE II.

#### *Du vin considéré dans ses rapports avec le sol.*

La vigne croît par-tout ; et , si l'on pouvoit juger de la qualité du vin par la vigueur de la végétation , ce seroit aux terrains gras , humides et bien fumés , qu'on en confieroit la culture. Mais l'expérience nous a appris que presque jamais la bonté du vin n'est en rapport avec la force de la vigne ; l'on diroit que la nature , jalouse de répartir et d'affecter à chaque qualité de terre , un genre particulier de production , a réservé les terrains secs et légers pour la vigne , et a confié la culture des grains aux terres grasses et bien nourries.

*Hic segetes , illic veniunt felicius uvæ.*

C'est par une suite de cette admirable distribution , que l'agriculture couvre de produits variés la surface de-notre planète ; et il ne s'agit que de ne pas intervertir l'ordre naturel , et d'appliquer à chaque lieu la culture qui lui convient, pour obtenir presque par-tout des récoltes fécondes et variées.

*Nec*

*Nec verò terræ ferre omnes omnia possunt :*  
*Nascuntur steriles saxosis montibus orni ;*  
*Littora myrthetis lætissima : denique apertos*  
*Bacchus amat colles.....*

Les terres fortes et argileuses ne sont pas du tout propres à la culture de la vigne : non seulement les racines ne peuvent pas s'étendre et se ramifier convenablement dans ce sol gras et serré ; mais la facilité avec laquelle ces couches se pénètrent d'eau , l'opiniâtreté avec laquelle elles la retiennent , nourrissent un état permanent d'humidité qui pourrit la racine , et donne à tous les individus de la vigne , des symptômes de souffrance qui en assurent bientôt la destruction.

Il est des terres fortes qui ne partagent pas les qualités nuisibles qui appartiennent aux terrains argileux dont nous venons de parler. Ici la vigne croît et végète librement ; mais cette force même de la végétation nuit encore essentiellement à la bonne qualité du raisin qui parvient difficilement à maturité , et fournit un vin qui n'a ni esprit ni parfum. Néanmoins ces sortes de terrains sont quelquefois consacrés à la vigne , parce que l'abondance supplée à la qualité , et que très-souvent il est plus avantageux à l'agriculteur de cultiver

*Tome XXXV.*

R

en vigne que de semer des grains. D'ailleurs, ces vins foibles, mais abondans, fournissent une boisson convenable aux travailleurs de toutes les classes, et présentent de l'avantage pour la distillation, attendu qu'ils exigent peu de culture, et que la quantité supplée essentiellement à la qualité.

Il est encore connu de tous les agriculteurs que les terrains humides ne sont pas propres à la culture de la vigne. Si le sol, sans cesse humecté, est de nature grasse, la plante y languit, se pourrit et meurt; si, au contraire, le terrain est ouvert, léger et calcaire, la végétation peut y être belle et vigoureuse, mais le vin qui en proviendra ne peut pas manquer d'être aqueux, foible et sans parfum.

Le terrain calcaire est, en général, propre à la vigne; aride, sec et léger, il présente un support convenable à la plante; l'eau, dont il s'imprègne par intervalles, circule et pénètre librement dans toute la couche: les nombreuses ramifications des racines la pompent par tous les pores; et, sous tous ces rapports, le sol calcaire est très-favorable à la vigne. En général, les vins récoltés sur le calcaire sont spiritueux, et la culture y est d'autant plus facile que la terre est légère et

peu liée; d'ailleurs, il est à observer que ces terrains arides paroissent exclusivement destinés pour la vigne; le manque d'eau, de terre végétale et d'engrais repousse jusqu'à l'idée de toute autre culture.

Mais il est des terrains plus favorables encore à la vigne; ce sont ceux qui sont, à-la-fois, légers et caillouteux; la racine se glisse aisément dans un sol que le mélange d'une terre légère et d'un caillou arrondi rend très-perméable; la couche de galets qui couvre la surface de la terre, la défend de l'ardeur desséchante du soleil; et, tandis que la tige et le raisin reçoivent la bénigne influence de cet astre, la racine, convenablement abrevée, fournit les sucs nécessaires au travail de la végétation. Ce sont des terrains de cette nature qu'on appelle dans divers pays, *terrains caillouteux*, *pays de grès*, *vignobles pierreux*, *sabloneux*, etc.

Les terres volcanisées nourrissent encore des vins délicieux. J'ai eu occasion d'observer que, dans plusieurs points du midi de la France, les vignes les plus vigoureuses, les vins les plus capiteux étoient le produit des débris des volcans. Ces terres vierges, longtemps travaillées dans le sein du globe par des feux souterrains, nous présentent un mélange

R. 2

intime de presque tous les principes terreux ; leur tissu à demi-vitrifié, décomposé par l'action combinée de l'air et de l'eau, fournit tous les élémens d'une bonne végétation ; et le feu dont ces terres ont été imprégnées, paroît passer successivement dans toutes les plantés qui leur sont confiées. Les vins de *Tockai* et les meilleurs vins d'Italie se récoltent dans des terrains volcaniques ; le dernier Evêque d'*Agde* a défriché et planté en vignes le vieux volcan de la montagne au pied de laquelle cette ville antique est située ; ces plantations forment , en ce moment , un des plus riches vignobles du canton.

Il est des points sur la surface très-variée de notre globe , où le granit ne présente plus cette dureté , cette inaltérabilité qui font , en général , le caractère de cette roche primitive ; il y est pulvérulent , et n'offre à l'œil qu'un sable sec , plus ou moins grossier : c'est dans ces débris que , sur plusieurs points de la France, on cultive la vigne ; et , lorsqu'une exposition favorable concourt à en aider l'accroissement , le vin y est de qualité supérieure. Le fameux vin de l'Hermitage se récolte dans de semblables débris. Il est aisé de juger, d'après les principes que nous avons posés, qu'un sol , tel que celui qui nous oc-

cupe en ce moment, ne peut qu'être favorable à la formation d'un bon vin : ici nous trouvons , à-la-fois , cette légèreté de terrain qui permet aux racines de s'étendre , à l'eau de s'infiltrer , à l'air de pénétrer ; cette croûte caillouteuse qui modère et arrête les feux du soleil ; ce mélange précieux d'éléments terreux dont la composition paroît si avantageuse à toute espèce de végétation.

Ainsi l'agriculteur , plus jaloux d'obtenir une bonne qualité qu'une grande abondance de vin , établira son vignoble dans des terrains légers et caillouteux , et il ne se déterminera pour un sol gras et fécond , que dans l'intention de sacrifier la bonté à la quantité (1).

---

(1) Quoique les principes que nous venons d'établir soient prouvés par presque toutes les observations connues , il ne faut pas cependant en conclure que les résultats soient sans exception ; *Creuzé-Latouche* a observé ( Mémoire lu à la Société d'Agriculture de la Seine , le 26 germinal an 8 ) , que les vignobles précieux d'Aï , Epernay et Hautvillers sur la Marne , ont les mêmes expositions , le même sol que les terres qui les environnent. Notre observateur pense bien qu'on a tenté de convertir en vigne les terres à bled , mais il est probable que les expériences n'ont pas été heureuses , et que , par conséquent , il y a là des rai-

## A R T I C L E I I I.

*Du vin considéré par rapport à l'exposition.*

Même climat, même culture, même nature de sol, fournissent souvent des vins de qualités très-différentes : nous voyons, chaque jour, le sommet d'une montagne dont la surface est toute recouverte de vignes, offrir, dans ses divers aspects, des variétés étonnantes dans le vin qui en est le produit. A juger des lieux par la comparaison de la nature de leurs productions, on croiroit souvent que tous les climats, toutes les espèces de terre, ont concouru à fournir des produits qui, par le fait, ne sont que le fruit naturel de terrains contigus et différemment exposés.

---

sons de différence que l'inspection seule ne peut pas juger.

Au reste, comme l'observe le même agriculteur, la terre primitive dans les vignobles de premier rang en Champagne, se trouve recouverte d'une couche artificielle qu'on forme avec un mélange de gazon et de fumier consommé, de terres communes prises au bas des côteaues, et quelquefois d'un sable noir et pourri. Ces terreaux se portent dans les vignes toute l'année, excepté le tems des vendanges.



Cette différence dans les produits provenant de la seule exposition, se laisse apercevoir dans tous les effets qui dépendent de la végétation : les bois coupés dans la partie d'une forêt qui regarde le nord, sont infiniment moins combustibles que ceux de même espèce élevés sur les côtés du midi. Les plantes odorantes et savoureuses perdent leur parfum et leur saveur dès qu'elles sont nourries dans des terres grasses exposées au nord. *Pline* avoit déjà observé que les bois du midi de l'Apennin étoient de meilleure qualité que ceux des autres aspects; et personne n'ignore ce que peut l'exposition sur les légumes et sur les fruits.

Ces phénomènes, sensibles pour tous les produits de la végétation, le sont sur-tout pour les raisins : une vigne tournée vers le midi produit des fruits très-différens de ceux que porte celle qui regarde le nord. La surface, plus ou moins inclinée, du sol d'une vigne, quoique dans la même exposition, présente encore des modifications infinies. Le sommet, le milieu, le pied d'une colline donnent des produits très-différens : le sommet découvert reçoit, à chaque instant, l'impression de tous les changemens, de tous les mouvemens qui surviennent dans l'atmos-

R 4

phère ; les vents fatiguent la vigne dans tous les sens ; les brouillards y portent une impression plus constante et plus directe ; la température y est plus variable et plus froide ; toutes ces causes réunies font que le raisin y est , en général , moins abondant , qu'il parvient plus péniblement et incomplètement à maturité , et que le vin qui en provient a des qualités inférieures à celui que fournit le flanc de la colline , dont la position écarte l'effet funeste de la plupart de ces causes. La base de la colline offre à son tour de très-graves inconvéniens : sans doute la fraîcheur constante du sol y nourrit une vigne vigoureuse , mais le raisin n'y est jamais ni aussi sucré , ni aussi agréablement parfumé que vers la région moyenne ; l'air qui y est constamment chargé d'humidité , la terre sans cesse imbibée d'eau , grossissent le raisin , et forcent la végétation au détriment de la qualité.

L'exposition la plus favorable à la vigne est entre le levant et le midi :

*Opportunus ager tepidos qui vergit ad æstus.*

Les collines , situées au dessus d'une plaine dans laquelle coule une rivière d'eau vive , donnent le meilleur vin ; mais il convient qu'elles ne soient pas trop resserrées.

.....•..... *apertos*  
*Bacchus amat colles*.....

L'exposition du nord a été regardée de tout tems comme la plus funeste ; les vents froids et humides n'y favorisent point la maturation du raisin ; il reste constamment aigre, acerbe, point sucré, et le vin ne peut que participer de ces mauvaises qualités.

L'exposition du couchant est encore assez peu favorable : la terre, desséchée par la chaleur du jour, ne présente plus, vers le soir, aux rayons obliques du soleil devenus presque parallèles à l'horison, qu'un sol aride et dépourvu de toute humidité : alors le soleil qui, par sa position, pénètre sous la vigne et darde ses feux sur un raisin qui n'est plus défendu, le dessèche, l'échauffe, le mûrit prématurément, et arrête la végétation avant que le terme de l'accroissement et l'époque de la maturité soient survenus.

Rien n'est plus propre à faire juger de l'effet de l'exposition, que de voir par soi-même ce qui se passe dans une vigne dont le terrain inégal est semé çà et là de quelques arbres : ici toutes les expositions paroissent réunies sur un même point ; aussi tous les effets qui en dépendent s'y présentent-ils à

l'observateur. Les ceps abrités par les arbres poussent des tiges longues et minces, qui portent peu de fruit et le mènent à une maturité tardive et imparfaite. La portion la plus élevée de la vigne est, en général, plus dégarnie; la végétation y est moins robuste; mais le raisin y est de meilleure qualité que dans les bas-fonds. C'est toujours sur la partie la plus exposée au midi, qu'on rencontre le meilleur raisin (1).

#### A R T I C L E I V.

##### *Du vin considéré par rapport aux saisons.*

Il est de fait que la nature du vin varie

---

(1) Les principes généraux que nous venons d'établir sur l'influence de l'exposition, reçoivent bien des exceptions : les fameux vignobles d'Épernai et de Versenai, dans la montagne de Rheims, sont exposés au plein nord, dans une latitude tellement septentrionale pour les vins, que c'est dans ces lieux mêmes que se termine tout-à-coup le règne de la vigne sous ce méridien.

Les vignobles de Nuits et de Beaune, ainsi que les meilleurs de Beaugenci et Blois, sont au levant; ceux de la Loire et du Cher sont au nord et au midi indistinctement; les bons côteaux de Saumur sont au nord, et, parmi les meilleurs vins d'Angers, on en trouve à toutes les expositions. (Observations de Creuzé-Latouche, lues à la Société d'Agriculture de Paris).

selon le caractère que présente la saison ; et ses effets se déduisent déjà naturellement des principes que nous avons établis en parlant de l'influence du climat, du sol et de l'exposition , puisque nous avons appris à connoître ce que peuvent l'humidité, le froid et la chaleur sur la formation et les qualités du raisin. En effet, une saison froide et pluvieuse, dans un pays naturellement chaud et sec, produira sur le raisin le même effet que le climat du nord ; cette interversion dans la température, en rapprochant ces climats, en assimile et identifie toutes les productions.

La vigne aime la chaleur, et le raisin ne parvient à son degré de perfection que dans des terres sèches et frappées d'un soleil ardent : lorsqu'une année pluvieuse entretiendra le sol dans une humidité constante, et maintiendra dans l'atmosphère une température humide et froide, le raisin n'acquerra ni sucre ni parfum, et le vin qui en proviendra sera nécessairement foible, insipide, abondant. Ces sortes de vins se conservent difficilement : la petite quantité d'alcool qu'ils contiennent ne peut pas les préserver de la décomposition, et la forte proportion d'extractif qui y existe y détermine des mouvemens qui tendent sans

cesse à les dénaturer. Ces vins tournent au *gras*, quelquefois à l'*aigre*; mais le peu d'alcool qu'ils renferment ne leur permet même pas de former de bons vinaigres : ils contiennent tous beaucoup d'acide malique, ainsi que nous le prouverons par la suite ; c'est cet acide qui leur donne un goût particulier, une *aigreur* qui n'est point acéteuse, et qui fait un caractère plus dominant dans les vins, à mesure qu'ils sont moins spiritueux.

L'influence des saisons sur la vigne est tellement connue dans tous les pays de vignobles que, long-tems avant la vendange, on prédit quelle sera la nature du vin. En général, lorsque la saison est froide, le vin est rude et de mauvais goût ; lorsqu'elle est pluvieuse, il est foible, peu spiritueux, abondant, et on le destine d'avance (au moins dans le midi) à la distillation, parce qu'il seroit à-la-fois difficile à conserver et désagréable à boire.

Les pluies qui surviennent à l'époque ou aux approches de la vendange, sont toujours les plus dangereuses ; alors le raisin n'a plus assez de tems ni assez de force pour en élaborer les sucs ; il se remplit et ne présente plus à la fermentation qu'un fluide très-li-

quide , qui tient en dissolution une trop petite quantité de sucre pour que le produit de la décomposition soit fort et spiritueux.

Les pluies qui tombent dans les premiers momens de l'accroissement du raisin, lui sont très-favorables : elles fournissent à l'organisation du végétal, l'aliment principal de la nutrition ; et si une chaleur soutenue vient ensuite en faciliter l'élaboration, la qualité du raisin ne peut qu'être parfaite.

Les vents sont constamment préjudiciables à la vigne : ils dessèchent les tiges, les raisins et le sol ; ils produisent, sur-tout dans les terres fortes, une couche dure et compacte qui s'oppose au passage libre de l'air et de l'eau, et entretiennent, par ce moyen, autour de la racine, une humidité putride qui tend à la corrompre. Aussi les agriculteurs évitent-ils avec soin de planter la vigne dans des terrains exposés aux vents ; ils préfèrent des lieux tranquilles, bien abrités, où la plante ne reçoive que l'influence bénigne de l'astre vers lequel on la tourne.

Les brouillards sont encore très-dangereux pour la vigne ; ils sont mortels pour la fleur, et nuisent essentiellement au raisin. Outre des miasmes putrides que les météores déposent trop souvent sur les productions des

champs, ils ont toujours l'inconvénient d'humecter les surfaces, et d'y former une couche d'eau d'autant plus aisément évaporable, que l'intérieur de la plante et la terre ne sont pas humectés dans la même proportion; de manière que les rayons du soleil tombant sur cette couche légère d'humidité, l'évaporent en un instant; et, au sentiment de fraîcheur déterminé par cet acte de l'évaporation, succède une chaleur d'autant plus nuisible que le passage a été brusque. Il arrive encore assez souvent que des nuages suspendus dans les airs, en concentrant les rayons du soleil, les dirigent vers des points de la vigne qui en sont brûlés. On voit encore dans les climats brûlans du midi, que quelquefois la chaleur naturelle du soleil, fortifiée par l'effet de la réverbération de certaines roches ou terrains blanchâtres, dessèche les raisins qui y sont exposés.

Quoique la chaleur soit nécessaire pour mûrir, sucrer et parfumer le raisin, ce seroit une erreur de croire que, par sa seule action, elle peut produire tous les effets désirables. On ne peut la considérer que comme un mode nécessaire d'élaboration; ce qui suppose que la terre est suffisamment pourvue des sucres qui doivent fournir à son travail. Il faut de



la chaleur, mais il ne faut pas que cette chaleur s'exerce sur une terre desséchée ; car, dans ce cas, elle brûle plutôt qu'elle ne vivifie. Le bon état d'une vigne, la bonne qualité du raisin, dépendent donc d'une juste proportion, d'un équilibre parfait entre l'eau qui doit fournir l'aliment à la plante, et la chaleur qui seule peut en faciliter l'élaboration.

#### A R T I C L E V.

##### *Du vin considéré par rapport à la culture.*

Dans la Floride, en Amérique et dans presque toutes les parties du Pérou, la vigne croît naturellement. Dans le midi même de la France, les haies sont presque toutes garnies de vignes sauvages ; le raisin en est toujours plus petit ; et quoiqu'il parvienne à maturité, il n'a jamais le goût exquis que possède le raisin cultivé. La vigne est donc l'ouvrage de la nature, mais l'art en a dénaturé le produit en en perfectionnant la culture. La différence qui existe aujourd'hui entre la vigne cultivée et la vigne sauvage est la même que celle que l'art a établie entre les légumes de nos jardins et quelques-uns de ces mêmes légumes croissant au hasard dans les champs.

Cependant la culture de la vigne a ses règles comme elle a ses bornes. Le terrain où elle croît demande beaucoup de soin ; il veut être souvent remué, mais il refuse des engrais nécessaires à d'autres plantations. Il est à noter que toutes les causes qui concourent puissamment à activer la végétation de la vigne, altèrent la qualité du raisin ; et ici, comme dans d'autres cas assez rares, la culture doit être dirigée de telle manière que la plante reçoive une nourriture très-maigre, si l'on désire un raisin de bonne qualité. Le célèbre *Olivier de Serres* nous dit à ce sujet, que *par décret public, le fumier est défendu à Gaillac, de peur de ravaler la réputation de leurs vins blancs, desquels ils fournissent leurs voisins de Tolose, de Montauban, de Castres et autres, et, par ce moyen, se priver de bons deniers qu'ils en tirent, où consiste le plus liquide de leur revenu.*

Il est cependant des particuliers qui, pour avoir une plus abondante récolte, fument leurs vignes : ceux-ci sacrifient la qualité à la quantité. Tous ces calculs d'intérêt ou de spéculation appartiennent aux seuls propriétaires. Les élémens du calcul dérivent presque tous de circonstances, de conditions, de particularités, de positions inconnues à l'historien ;  
et

et, par conséquent, il lui est impossible, il seroit au moins téméraire de juger ses résultats. Il nous a suffi de connoître le principe; c'est à l'agriculteur à faire entrer ces données dans sa conduite.

Le fumier qui paroît le plus favorable à l'engrais de la vigne, est celui de pigeon ou de volaille: on rejette avec soin les fumiers puans et trop pourris, attendu que l'observation a prouvé que le vin en contractoit souvent un goût fort désagréable.

Dans les îles d'Oléron et de Ré, on fume la vigne avec le *varec*: le vin en est de mauvaise qualité, et conserve l'odeur particulière à cette plante. Le cit. *Chassiron* a observé que cette même plante, décomposée en terreau, fume la vigne avec avantage, et augmente la quantité de vin sans nuire à la qualité. L'expérience lui a appris encore que la cendre du varec fait un excellent engrais pour la vigne. Cet habile agriculteur croit que les engrais végétaux ne présentent pas le même inconvénient que ceux des animaux; mais il pense avec raison que ces premiers ne servent avantageusement que lorsqu'on les emploie à l'état de terreau.

La méthode de cultiver la vigne en échaldas, est moins un mode qu'un besoin commandé

par le climat. L'échalas appartient aux pays froids, où la vigne a besoin de toute la chaleur d'un soleil naturellement foible. Ainsi, en l'élevant sur des bâtons perpendiculaires au terrain, la terre découverte reçoit toute l'activité des rayons, et la surface entière du cep en est complètement frappée. Un autre avantage que présente la culture en échalas, c'est de permettre que les ceps soient plus rapprochés, et de multiplier le produit sur la même surface de terrain. Mais, dans les climats plus chauds, la terre demande à être garantie de l'ardeur dévorante du soleil; le raisin a besoin lui-même d'être soustrait à ses feux; et, pour atteindre ce but, on laisse ramper la vigne sur le sol: alors elle forme presque par-tout une couche assez touffue pour dérober la terre et une grande partie des raisins à l'action directe du soleil. Seulement, lorsque l'accroissement du raisin est à son terme, et qu'il n'est plus question que de le mûrir, on ramasse en faisceau les diverses branches du cep; on met à nud les grappes de raisin; et, par ce moyen, on en facilite la maturation. Dans ce cas, on produit véritablement l'effet que produisent les échalas; mais on n'a recours à cette méthode que lorsque la saison a été pluvieuse, lorsque les rai-

sins sont trop abondans, ou bien lorsque la vigne existe dans un terrain gras et humide. Il est des pays où l'on effeuille la vigne, ce qui produit à peu-près le même effet ; il en est d'autres où l'on tord le péduncule du raisin pour en déterminer la maturité, en arrêtant la végétation. Les anciens, au rapport de *Pline*, préparoient ainsi leurs vins doux : *ut dulcia præterea fierent, asservabant uvas diutiùs in vite, pediculo intorto.*

La manière de tailler la vigne influe encore essentiellement sur la nature du vin. Plus on laisse de tiges à un cep, plus les raisins sont abondans, mais aussi moindre en est la qualité du vin.

L'art de travailler la vigne, la manière de la planter, tout cela influe puissamment sur la qualité et la quantité du vin. Mais ce point de doctrine a été sagement discuté dans l'article *vigne* de cet ouvrage par mon collaborateur le cit. *Dussieux*, et je me fais un devoir d'y renvoyer le lecteur.

Pour bien sentir tout l'effet de la culture sur le vin, il me suffiroit d'observer ce qui se passe dans une vigne abandonnée à elle-même : on y verra que le sol, bientôt recouvert de plantes étrangères, acquiert de la fermeté, et n'est plus que très-imparfaitement

accessible à l'air et à l'eau. Le cep n'étant plus taillé pousse de foibles rejetons, et fournit des raisins qui diminuent en grosseur d'année en année, et parviennent péniblement à maturité. Ce n'est plus cette plante vigoureuse, dont la végétation annuelle couvroit le sol à une grande distance. Ce ne sont plus ces grappes de raisin bien nourries, qui nous présentoient un aliment sain et sucré; c'est un individu rabougri, dont les fruits, aussi foibles que mauvais, attestent l'état de langueur et de dépérissement où il se trouve. Qui a produit tous ces changemens? le manque de culture.

Nous pouvons donc regarder la bonne qualité de terrain comme l'ouvrage de la nature: tout l'art consiste à le remuer, à le tourner à plusieurs reprises et à des époques favorables. Par ce moyen, on le nettoie de toutes les plantes nuisibles, on le dispose à mieux recevoir l'eau et à la transmettre plus aisément à la plante; on fait pénétrer l'air avec plus d'aisance; et, sous tous ces rapports, on réunit toutes les conditions nécessaires pour une végétation convenable. Mais lorsque, par des spéculations particulières, on a intérêt à obtenir un vin abondant, et qu'à cette considération, on peut sacrifier la qua-

lité, alors on peut fumer la vigne, donner au cep plus de rejetons, et réunir toutes les causes qui peuvent multiplier le raisin.

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

*Du moment le plus favorable pour la vendange, et des moyens d'y procéder.*

*Olivier de Serres* observe, avec beaucoup de raison, que *si la vigne, au cours de son manement, requiert beaucoup de science et d'intelligence, c'est en ce point de la vendange où ces choses sont nécessaires pour, en perfection de bonté et d'abondance, tirer les fruits que Dieu par-là nous distribue.* Ce célèbre agronome ajoute que les récoltes de tous les autres fruits peuvent se faire par *pro-cureur*, où *autre intérêt ne peut advenir qu'en la quantité, demeurant toujours la qualité semblable à elle-même*; mais que la récolte du vin demande l'œil et la présence du propriétaire. C'est à la nécessité bien sentie de diriger et de surveiller toutes les opérations de la vendange, qu'il rapporte l'habitude où l'on est d'abandonner les villes pour se porter dans les campagnes à l'époque de la récolte des vins.

Les tems ne sont pas éloignés, où nous

avons vu que dans presque tous les pays de vignobles , l'époque des vendanges étoit annoncée par des fêtes publiques , célébrées avec solennité. Les magistrats, accompagnés d'agriculteurs intelligens et expérimentés, se transportoient dans les divers cantons de vignobles , pour juger de la maturité du raisin ; et nul n'avoit le droit de le couper, que lorsque la permission en étoit solennellement proclamée. Ces usages antiques étoient consacrés dans les pays renommés par leurs vins : leur réputation étoit regardée comme une propriété commune. Et malgré qu'un tel usage entraînat quelque inconvénient, c'est peut-être à sa religieuse observation que nous devons d'avoir conservé dans toute son intégrité la réputation des vins de Bordeaux , de Bourgogne et autres pays de la France. On appellera, si l'on veut , un tel règlement *servitude* ; on invoquera, pour le proscrire, le droit sacré de *propriété*, de *liberté*, etc. ; on fera reposer la garantie de l'intérêt général sur l'intérêt du propriétaire : je n'entreprendrai pas de discuter, en ce moment, une question aussi sérieuse ; mais j'observerai seulement que l'établissement de tels usages en paroît démontrer la nécessité , parce qu'il suppose des causes qui l'ont rendu nécessaire. J'ajouterai



que leur abolition a mis la fortune publique à la merci de quelques particuliers ; que l'individu qui coupe prématurément ses raisins , force ses voisins à l'alternative d'une vendange précoce, ou d'une spoliation assurée ; que l'étranger n'ayant plus de garantie pour ses achats , retire ses ordres parce qu'il ne sait plus où reposer sa confiance. L'individu ne voit jamais que le moment ; il appartient à la société de prévoir l'avenir. Elle seule peut conserver et perpétuer cette confiance, sans laquelle le commerce n'est qu'une lutte pénible entre le fabricant et le consommateur.

Tout le monde convient que le moment le plus favorable à la vendange est celui de la maturité du raisin ; mais cette maturité ne peut être connue que par la réunion des signes suivans.

1°. La queue verte de la grappe devient brune.

2°. La grappe devient pendante.

3°. Le grain de raisin a perdu sa dureté ; la pellicule en est devenue mince et *translucide*, comme l'observe *Olivier de Serres*.

4°. La grappe et les grains de raisin se détachent aisément.

5°. Le jus du raisin est savoureux , doux , épais et gluant.

6°. Les pepins des grains sont vides de substance glutineuse, d'après l'observation d'*Olivier de Serres*.

La chute des feuilles annonce plutôt le retour de l'hiver que la maturité du raisin : aussi regardons-nous ce signe comme très-fautif, de même que la pourriture que mille causes peuvent décider, sans qu'aucune nous permette d'en déduire une preuve de la maturité. Cependant, lorsque les gelées forcent les feuilles à tomber, il n'est plus permis de différer la vendange, parce que le raisin n'est plus susceptible de mûrir. Un plus long séjour sur le cep ne pourroit qu'en décider la putréfaction.

En 1769, les raisins encore verts, dit *Rozier*, ont été surpris par les gelées des 7, 8 et 9 octobre. Ils n'ont plus rien gagné à rester sur le cep jusqu'à la fin du mois, et le vin a été acide et mal coloré.

Il est des qualités de vin qu'on ne peut obtenir qu'en laissant dessécher sur le cep, les raisins qui doivent le fournir. C'est ainsi qu'à Rivesaltes, dans les îles de Candie et de Chypre, on laisse faner le raisin avant de le couper. On dessèche le raisin qui fournit le Tokai. On procède de même pour quelques autres vins liquoreux d'Italie. Les vins d'Ar-

bois et de Château-Châlons , en Franche-Comté , proviennent de raisins qu'on ne vendange que vers les premiers jours de nivôse. A Condrieu, où le vin blanc est renommé , on ne vendange que vers le milieu de brumaire. En Touraine et ailleurs , on fait le *vin de paille* , en cueillant les raisins par un tems sec et un soleil ardent ; on les étend sur des claies , sans qu'ils se touchent ; on expose ces claies au soleil , et on les enferme lorsqu'il est passé ; on enlève avec soin les grains qui pourrissent ; et , lorsque le raisin est bien fané , on le presse et on le fait fermenter.

*Olivier de Serres* nous dit expressément que l'expérience a prouvé que *le point de la lune pour vendanger est toujours le meilleur en sa descente qu'en sa montée , pour la garde du vin.* Néanmoins il convient qu'il vaut mieux consulter le tems que la lune lorsque le raisin est mûr ; et nous sommes parfaitement de son avis.

Mais il est des climats où le raisin ne parvient jamais à maturité : tels sont presque tous les pays du nord de la France ; et alors on est forcé de vendanger un raisin vert, pour ne pas l'exposer à pourrir sur le cep : l'automne humide et pluvieux ne pourroit qu'ajouter à la mauvaise qualité du suc. Tous les

vignobles des environs de Paris sont dans ce cas : aussi les vendanges y sont-elles plus avancées que dans le midi, où le raisin ne discontinue pas de mûrir, quoique la chaleur du soleil aille toujours en décroissant.

Lorsqu'on a reconnu et constaté la nécessité de commencer la vendange, il y a encore bien des précautions à prendre avant d'y procéder. En général, il ne faut en risquer le travail que lorsque le sol et les raisins sont secs ; et que, d'un autre côté, le tems paroît assez assuré pour que les travaux ne soient pas interrompus. *Olivier de Serres* recommande de ne vendanger que lorsque le soleil a dissipé la rosée que la fraîcheur des nuits dépose sur le raisin : ce précepte, quoique généralement vrai, n'est pas d'une application générale ; car en Champagne on vendange avant le lever du soleil, et on suspend les travaux vers les neuf heures du matin, à moins que le brouillard n'entretienne l'humidité toute la journée : ce n'est que par ces soins qu'on y obtient des vins blancs et mousseux. Il est connu en Champagne qu'on obtient vingt-cinq tonneaux de vin au lieu de vingt-quatre, lorsqu'on vendange avec la rosée, et vingt-six avec le brouillard. Ce procédé est généralement utile par-tout où l'on

désire des vins très-blancs et très-mousseux.

A l'exception des cas ci-dessus, on ne doit couper le raisin que lorsque le soleil a dissipé toute l'humidité de dessus la surface.

Mais s'il est des précautions à prendre pour s'assurer du moment le plus convenable à la vendange, il en est encore d'indispensables pour pouvoir y procéder. Un agriculteur intelligent ne livre point à des mercenaires peu exercés ou mal-adroits, la coupe du raisin ; et, comme cette partie du travail de la vendange n'est pas la moins importante, nous nous permettrons quelques réflexions à ce sujet.

1°. Il convient de prendre un nombre suffisant de vendangeurs pour terminer la cuvée dans le jour ; c'est le seul moyen d'obtenir une fermentation bien égale.

2°. Il faut préférer les femmes de l'endroit même, et n'employer que celles qui ont déjà contracté l'habitude de ce travail. Les élèves qu'on fait en ce genre doivent être peu nombreux.

3°. Les travaux doivent être dirigés et surveillés par un homme sévère et intelligent.

4°. Il doit être défendu de manger dans la vigne, tant pour éviter que des débris de

pain et autres alimens ne se mêlent à la vendange, que pour conserver à la cuve les raisins les plus mûrs et les plus sucrés.

5°. Il convient de couper très-court les queues des raisins, et c'est avec de bons ciseaux qu'il faut faire cette opération : dans le pays de Vaud, on détache la grappe avec l'ongle du pouce droit ; en Champagne on se sert d'une serpette ; mais ces deux derniers moyens ont l'inconvénient d'ébranler la souche.

6°. Il ne faut couper que les raisins sains et mûrs : tout ce qui est pourri doit être rejeté avec soin, et ceux qui sont encore verts doivent être abandonnés sur la souche.

On vendange en deux ou trois reprises dans tous les lieux où l'on est jaloux de soigner la qualité des vins. En général, la première cuvée est toujours la meilleure. Il est néanmoins des pays où l'on recueille presque tous les raisins indistinctement et en un seul tems ; on exprime le tout sans trier, et l'on a des vins très-inférieurs à ce qu'ils pourroient être, si de plus grandes précautions étoient apportées dans l'opération de la vendange. Le Languedoc et la Provence nous offrent par-tout des exemples de cette négligence ; et je ne vois d'autre cause de cette conduite que

la trop grande quantité de vin, qui repousse des soins minutieux, lesquels deviendroient, au reste, inutiles pour la très-grande partie des vins qu'on destine à la distillation. On doit aux agriculteurs de ces climats la justice de convenir que les vins destinés à la boisson sont traités avec bien plus de précautions. Il est même des cantons où l'on vendange en plusieurs reprises, sur-tout lorsqu'il est question de fabriquer des vins blancs. Cette méthode se pratique dans plusieurs vignobles des environs d'*Agde* et de *Béziers*. Ces réflexions nous confirment encore dans l'idée que chaque localité doit avoir des procédés propres, qu'il est toujours dangereux d'ériger en principes généraux.

*Mourgues* a consigné une observation dans les journaux de physique, qui établit la nécessité, dans plusieurs cas, de vendanger en deux tems; en 1773, les vins furent très-verts en Languedoc, parce qu'un vent d'est très-violent et très-humide qui souffla les 12, 13 et 14 juin fit couler la vigne qui étoit en fleur; les brouillards qui survinrent les 16 et 17, et la chaleur qui leur succédoit, dès les 7 heures du matin, finirent par dessécher et brûler la fleur fatiguée ou rompue. Les vents chauds, qui régnèrent à la fin de juin, firent

sortir une infinité de nouveaux raisins ; la vendange fut faite du 8 au 15 octobre ; la fermentation fut prompte et vive, mais de courte durée ; le vin fut vert et peu abondant. Le volume ne rendoit pas. On eût obvié à cette mauvaise récolte en triant le raisin et vendangeant en deux reprises.

Lorsqu'il est question de trier les raisins mûrs, on peut généralement se conduire d'après les principes suivans : ne couper que les raisins les mieux exposés, ceux dont les grains sont également gros et colorés ; rejeter tout ce qui est abrité et près de la terre ; préférer les raisins mûris à la base des sarments, etc.

Dans les vignobles qui fournissent les diverses qualités de vins de Bordeaux, on trie les raisins avec soin ; mais la manière de trier les raisins rouges diffère de celle qu'on suit pour trier les raisins blancs : dans les tries des rouges, on ne ramasse les grains ni pourris ni verts : dans celles des blancs, on ramasse le pourri et le plus mûr ; et les tries ne se recommencent que quand il y a beaucoup de grains pourris. Cette opération est tellement minutieuse dans certains cantons, tels que *Sainte-Croix, Loupiac, etc.*, que les vendanges y durent jusqu'à deux mois. Dans le



Médoc , on fait deux tries pour les vins rouges ; à Langon , on en fait trois ou quatre pour le raisin blanc ; à Sainte-Croix , cinq à six ; à Langoiran , deux à trois , et deux dans tous les Graves. C'est ce qui résulte des renseignements qui m'ont été fournis par le citoyen *Labadie*.

Dans quelques pays on redoute une vendange composée de raisins parfaitement mûrs. On craint alors que le vin ne soit trop doux ; et on y remédie en y mêlant de gros raisins moins mûrs. En général , le vin n'est mousseux et piquant que lorsqu'on travaille des raisins qui n'ont pas acquis une maturité entière ; c'est ce qu'on pratique dans la Champagne et ailleurs.

Il est encore des pays où le raisin ne parvenant jamais à une maturité absolue , et ne pouvant par conséquent développer cette portion de principe sucré , nécessaire à la formation de l'alcool , on procède à la vendange avant même l'apparition des frimats , parce que le raisin jouit encore d'un principe acerbé qui donne une qualité toute particulière au vin. On a observé , dans tous ces endroits , qu'un degré de plus vers la maturité produit un vin de qualité très-inférieure.

7°. Lorsque le raisin est coupé, on doit le mettre dans des paniers, et avoir l'attention de ne pas les employer d'une trop grande capacité, pour éviter que les raisins ne se tassent, et que le suc ne coule à pure perte. Néanmoins, comme il est bien difficile que le raisin soit transporté de la vigne dans la cuve, sans l'altérer par la pression, et conséquemment sans l'exprimer plus ou moins, on ne doit se servir du panier que pour recevoir les raisins à mesure qu'on les coupe; et, dès qu'il est plein, on doit le vider dans un baquet ou une hotte pour en effectuer commodément le transport jusqu'à la cuve. Ce transport se fait sur charette, à dos d'homme ou à dos de mulet : les localités décident de l'emploi de l'un ou l'autre de ces trois moyens. La charette, plus économique, sans doute, a l'inconvénient de fouler les raisins par une suite nécessaire des secousses qu'elle éprouve; le mouvement du cheval est plus doux, plus régulier, et ne fatigue pas sensiblement la vendange; la hotte est employée dans tous les pays où le raisin est peu mûr, et ne risque pas de s'écraser.

## CHAPITRE

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

*Des moyens de disposer le vin à la fermentation.*

Le raisin mûr pourrit sur le cep, et nous pouvons regarder comme un pur effet de l'art, la faculté de convertir le suc doux et sucré de ce fruit en une liqueur spiritueuse: c'est par la fermentation de ce suc exprimé que s'opère ce changement. La manière de disposer les raisins à la fermentation varie dans les divers pays: mais, comme les différences apportées dans une opération aussi essentielle, reposent sur des principes, j'ai cru convenable de les faire connoître.

*Pline* ( *de biero vino apud Græcos clarissimo* ), nous apprend qu'on cueilloit le raisin un peu avant la maturité; qu'on le séchoit à un soleil ardent pendant trois jours, en le retournant trois fois par jour, et que le quatrième on l'exprimoit.

En Espagne, sur-tout dans les environs de Saint Lucar, on laisse les raisins exposés pendant deux jours, à toute l'ardeur du soleil.

En Lorraine, dans une partie de l'Italie, dans la Calabre et l'île de Chypre, on sèche les raisins avant de les presser. Cest, sur-

tout, lorsqu'on se propose de fabriquer des vins blancs liquoreux, qu'on dessèche le raisin pour en épaisir le suc et modérer par-là la fermentation.

Il paroît que les anciens connoissoient non seulement l'art de dessécher les raisins au soleil, mais qu'ils n'ignoroient pas le procédé employé pour cuire et rapprocher le moût; ce qui leur avoit fait distinguer trois sortes de vins cuits, *passum*, *defrutum* et *sapa*. Le premier se faisoit avec des raisins desséchés au soleil; le second s'obtenoit en réduisant le moût par moitié à l'aide du feu; et le troisième provenoit d'un moût tellement rapproché qu'il n'en restoit plus que le tiers ou le quart. On peut consulter dans *Pline* et *Dioscoride* des détails très-intéressans sur toutes ces opérations. Ces méthodes sont encore usitées de nos jours; et nous verrons, en parlant de la fermentation, qu'on peut la diriger et la gouverner d'une manière avantageuse, en épaisissant une portion du moût qu'on mélange ensuite avec le reste de la masse; nous verrons encore que ce moyen est infailible pour donner à tous les vins un degré de force que la plupart ne sauroient acquérir sans cela.

Une grande question a long-tems divisé

les agriculteurs : savoir , s'il est avantageux d'égrapper ou de ne pas égrapper les raisins. L'une et l'autre des deux méthodes ont des partisans , et chacune des deux peut citer des écrivains de mérite en sa faveur. Je pense qu'ici , comme dans beaucoup d'autres cas , on a été peut-être trop exclusif ; et , en ramenant la question à son véritable point de vue , il nous sera facile de terminer le différent.

Il est de fait que la grappe est âpre et austère ; et l'on ne peut pas nier que les vins qui proviennent de raisins non égrappés , ne participent de cette qualité ; mais il est des vins foibles et presque insipides , tels que la plupart de ceux qu'on récolte dans les pays humides , où la saveur légèrement âpre de la grappe relève la fadeur naturelle de cette boisson. C'est ainsi que , dans l'Orléanois , après avoir commencé à égrapper le raisin , on a été forcé d'abandonner cette méthode , parce qu'on a observé que les raisins qu'on faisoit égrapper fournissoient des vins qui tournoient plus aisément au gras. Il résulte encore des expériences de *Gentil* , que la fermentation marche avec plus de force et de régularité dans du moût mêlé avec la grappe , que dans celui qui en a été dépouillé ; de manière que , sous ce rapport , la grappe peut être con-

T 2

sidérée comme un ferment avantageux dans tous les cas où l'on pourroit craindre que la fermentation ne fût lente et retardée.

Dans les environs de Bordeaux, on égrappe avec soin tous les raisins rouges, lorsqu'on se propose d'avoir du bon vin; mais on modifie encore cette opération d'après le degré de maturité du raisin : on égrappe beaucoup lorsque la vendange est peu mûre, ou lorsqu'elle a été gelée avant la cueillette; mais, lorsque le raisin est très-mûr, on égrappe avec moins de soin. *Labadie* observe, dans les renseignements qu'il m'a fournis, qu'il faut même laisser de la grappe pour faciliter la fermentation.

On n'égrappe point les raisins blancs; et l'expérience a prouvé que les raisins égrappés fournissoient des vins moins spiritueux et plus faciles à graisser.

Sans doute la grappe n'ajoute ni au principe sucré ni à l'arome; et, sous ce double point de vue, elle ne sauroit contribuer par ses principes, ni à la spirituosité, ni au parfum du vin; mais sa légère âpreté peut avantageusement corriger la foiblesse de quelques vins: en outre, en facilitant la fermentation, elle concourt à opérer une décomposition plus

complète du moût, et à produire tout l'alcool dont il est susceptible.

Sans nous écarter du sujet qui nous occupe, nous pouvons encore considérer les vins sous deux points de vue, d'après leurs usages : ils sont tous employés ou à la boisson ou à la distillation. On exige, dans les premiers, des qualités qui seroient inutiles aux seconds. Le goût qui fait presque tout le mérite des uns, n'ajoute nullement aux qualités des autres. Ainsi, lorsqu'on destine un vin à être brûlé, on ne doit s'occuper que des moyens d'y développer beaucoup d'alcool ; peu importe que la liqueur soit âpre ou non ; dans ce cas, ce seroit peine perdue que d'égrapper le raisin. Mais si le vin est préparé pour la boisson, il faut alors tâcher de lui concilier une saveur agréable avec un parfum exquis ; et, à cet effet, on évitera, on écartera avec soin tout ce qui pourroit altérer ces précieuses qualités. D'après cela, il est nécessaire de soustraire la grappe à la fermentation, de trier le raisin, de le nettoyer avec précaution.

C'est probablement d'après la connoissance de ces effets que l'expérience remet chaque jour sous les yeux de l'agriculteur, plutôt que par une suite du caprice ou de l'habitude, qu'on égrappe les raisins dans certains pays,

et qu'on n'égrappe pas dans d'autres ; vouloir tout réduire à une seule méthode , c'est méconnoître à-la-fois l'effet de la grappe dans la fermentation , et la différence qui existe dans les diverses qualités de raisins. Dans le Midi, où le vin est naturellement généreux, la grappe ne pourroit qu'ajouter une âpreté désagréable à une boisson déjà trop forte par sa nature ; aussi tous les raisins , destinés à former des vins pour la boisson , sont-ils égrappés, tandis que ceux qui sont réservés pour la distillation, fermentent avec leur grappe. Mais ce qui pourra paroître bien étonnant , c'est que dans le même canton , sur divers points de la France, nous voyons des agronomes qui égrappent et se louent de leur méthode , lorsque à côté , des agriculteurs , également habiles , repoussent cet usage , et cherchent , comme les autres , à appuyer leurs procédés par le résultat de leurs expériences. L'un fait un vin plus délicat , l'autre l'obtient plus fort ; tous deux trouvent des partisans de leur boisson : c'est ici une affaire de goût qui ne contredit point les principes que nous avons posés.

En général , pour égrapper le raisin , on se sert d'une fourche à trois becs que l'ouvrier tourne et agite circulairement dans la cuve où sont déposés les raisins : par ce mouvement



rapide, il détache les grains de la grappe, et ramène celle-ci à la surface, d'où il l'enlève avec la main.

On peut égrapper encore avec un crible ordinaire, formé de brins d'osier, séparés l'un de l'autre d'environ un centimètre et demi, et surmonté d'un bourrelet d'osier serré, haut environ d'un décimètre.

Mais qu'on égrappe ou qu'on n'égrappe pas, il est indispensable de fouler le vin pour en faciliter la fermentation; et on y procède généralement à mesure que la vendange arrive de la vigne. Le procédé est à-peu-près le même par-tout : cette opération s'exécute le plus communément dans une caisse carrée, ouverte par le haut, et d'environ un mètre et demi de largeur. Tous les côtés sont formés de liteaux de bois qui laissent entre eux un assez petit intervalle pour que le grain de raisin ne puisse pas y passer. Cette caisse est placée sur la cuve, et elle est contenue par deux poutres qui reposent sur le bord de la cuve elle-même. On verse la vendange dans la capacité de la caisse, à mesure qu'elle arrive, et de suite un ouvrier la foule fortement et également par le moyen de gros sabots ou de forts souliers dont ses pieds sont armés. Il exécute cette opération, en s'appuyant des

T 4

deux mains sur les bords de la caisse, et piétinant avec rapidité sur la couche de la vendange. Le suc qu'il en exprime coule dans la cuve à travers les interstices que laissent entre eux les liteaux ; la seule pellicule du raisin reste dans la cage ; et , du moment que l'ouvrier reconnoît que tous les grains sont exprimés , il soulève une planche qui forme une partie d'un des côtés de la caisse , et pousse le marc avec le pied dans la cuve. Cette porte glisse dans deux coulisses formées par deux liteaux appliqués perpendiculairement sur une des surfaces latérales. A peine l'ouvrier a-t-il nettoyé la caisse de ce premier produit, qu'il introduit de nouveaux raisins pour les fouler de la même manière ; et il opère de la sorte jusqu'à ce que la cuve soit pleine, ou que la vendange soit terminée.

Il est des pays où l'on foule le raisin dans des baquets. Cette méthode est peut-être meilleure, quant à l'effet, que la première, mais elle est plus lente, et ne paroît pas pouvoir être employée dans des pays de vignobles considérables.

Il est encore des pays où l'on verse la vendange dans la cuve à mesure qu'elle arrive de la vigne ; et dès que la fermentation commence à s'y établir, on enlève avec soin le

moût qui surnage, pour le porter dans des tonneaux où s'en opère la fermentation. Le résidu est ensuite exprimé sous le pressoir, pour former un vin généralement plus coloré et moins parfumé.

En général, quelque méthode qu'on adopte pour le foulage du raisin, nous pouvons réduire aux principes suivans ce qui concerne cette opération importante.

Le raisin ne sauroit éprouver la fermentation spiritueuse si, par une pression convenable, on n'en extrait pas le sucre pour le soumettre à l'action des causes qui déterminent le mouvement de fermentation.

Il suit de cette vérité fondamentale que non-seulement on doit employer les moyens convenables pour fouler les raisins, mais que l'opération ne sera parfaite qu'autant que tous les grains le seront également; sans cela la fermentation ne sauroit marcher d'une manière uniforme: le suc exprimé termineroit sa période de décomposition avant même que les grains qui ont échappé au foulage eussent commencé la leur; ce qui dès-lors présenteroit un tout dont les élémens ne seroient plus en rapport. Cependant, si on examine le produit du foulage déposé dans une cuve, on se convaincra facilement que la

compression a été toujours inégale et imparfaite, et il suffit de réfléchir un instant sur les procédés grossiers employés pour fouler le raisin, pour ne plus s'étonner de l'imperfection même des résultats.

Il paroît donc que pour donner à cette portion très-intéressante du travail de la vendange, le degré de perfectionnement convenable, il faudroit soumettre à l'action du *pressoir* tous les raisins à mesure qu'on les transporte de la vigne. Le suc en seroit reçu dans une cuve, et là on l'abandonneroit à la fermentation spontanée. Par ce seul moyen, le mouvement de décomposition s'exerceroit sur toute la masse d'une manière égale; la fermentation seroit uniforme et simultanée pour toutes les parties; et les signes qui l'annoncent, l'accompagnent ou la suivent, ne seroient plus troublés ni obscurcis par des mouvemens particuliers. Sans doute le moût, débarrassé de son marc et de la grappe, produiroit un vin moins coloré, plus délicat et d'une conservation plus difficile; mais si les inconvéniens surpassoient les avantages de cette méthode, il seroit aisé de les prévenir en mêlant le marc exprimé avec le moût.

C'est par une suite des principes que nous venons de développer, que l'on doit avoir

L'attention de remplir la cuve dans vingt heures. En Bourgogne, les vendanges se terminent dans quatre ou cinq jours. Un tems trop long entraîne le grave inconvénient d'une suite de fermentations successives, qui, par cela seul, sont toutes imparfaites : une portion de la masse a déjà fermenté, que la fermentation commence à peine dans une autre portion. Le vin qui en résulte est donc un vrai mélange de plusieurs vins plus ou moins fermentés. L'agriculteur, intelligent et jaloux de ses produits, doit donc déterminer le nombre des vendangeurs, d'après la capacité connue de sa cuve ; et lorsqu'une pluie inattendue vient suspendre les travaux de sa récolte, il doit laisser fermenter séparément ce qui se trouve déjà ramassé et déposé dans la cuve, plutôt que de s'exposer quelques jours après à en troubler les mouvemens, et à en altérer la nature par l'addition d'un moût aqueux et frais.

*La suite au N°. prochain.*

## A N A L Y S E

*Des eaux minérales salino-sulfureuses  
de Gamarde ;*

Par le cit. P I E R R E M E Y R A C , Pharmacien  
à Dax.

L E S environs de Dax contiennent une infinité de sources d'eaux minérales, dont le plus grand nombre n'a pas été analysé, ou ne l'a été qu'imparfaitement. Quelques-unes de ces sources sont à peine connues ; d'autres sont fréquentées, et jouissent de quelque réputation qu'elles ne doivent qu'aux bons effets qu'elles opèrent journellement ; car, en général, elles sont peu recommandées par les hommes de l'art. Persuadé que la connoissance exacte des principes contenus dans ces diverses eaux, mettra le médecin à même de déterminer, d'une manière précise et positive, les propriétés de chacune d'elles, lui permettra de fixer les malades sur la source qu'ils doivent préférer, et fera sentir tous les avantages qu'on peut en retirer pour le soulagement de l'humanité souffrante ; j'ai formé, depuis

long-tems , le projet de les analyser toutes. Déjà j'ai des données sur une grande partie; mais , comme je tiens à répéter mes analyses à différentes époques , pour m'assurer de l'exactitude de ce que j'avancerai , et afin de savoir si les sources varient d'une année à l'autre , je ne les communiquerai qu'après avoir acquis ces nouveaux motifs de certitude. Je peux aujourd'hui présenter le travail que j'ai fait sur celles de Gamarde.

Cette eau minérale est du nombre de celles qui n'ont pas été analysées. Je trouve néanmoins que Dufau , médecin à Dax , l'a soumise à quelques épreuves par les réactifs. *Voy. topographie de Dax, Journal de Médecine, avril 1790.* Il la décrit très-fine et très-légère , ne contenant d'autre corps étranger qu'un gaz hépatique assez léger : ce court chapitre est suivi de l'exposé des vertus que ce médecin recommandable avoit reconnues dans cette eau ; je peux ajouter que je vois très-souvent qu'elles produisent les meilleurs effets dans tous les cas où les eaux sulfureuses sont indiquées , et je dois dire que si la source de Gamarde , et quelques autres que je ferai connoître , étoient avoisinées d'habitations propres à loger les personnes qui s'y transporteroient pour prendre les eaux,

elles jouiroient , dans peu d'années , de la même considération , au moins , que celles de même nature qu'on ne trouve que fort loin , ou qu'on fait venir à grands frais.

*Situation de Gamarde et de sa source d'eau minérale.*

Gamarde est un bourg situé à l'est de Dax , et à deux lieues de cette ville ; sa position est très-agréable , et l'air qu'on y respire , très-sain. Le ruisseau , appelé *le Lons* (1) , traverse Gamarde , et va se jeter dans l'Adour.

C'est sur la rive droite de cette petite rivière , au nord du bourg , qu'est la source d'eau minérale dont nous allons parler ; les habitans du pays l'appellent la fontaine de *Buccuron* ; elle est éloignée de près d'un quart de lieue d'aucune habitation , et située au bas de deux monticules qui ont environ 65 mètres ( 200 pieds ) de hauteur.

---

(1) Le Lons est une petite rivière de la Chalosse , qui a creusé son lit à travers un mélange d'argile et de masses de grès , dans un terrain très-profond dans certains endroits : les deux rives sont bordées de ce même grès ; et les cailloux que ces eaux roulent sont , en grande partie , de la même matière.



L'eau minérale sourd dans le lit même du Lons et en différens endroits. Les habitans du lieu soignent une source qui est sur le bord; et, au moyen d'un petit fossé qu'ils ont pratiqué autour, en laissant le passage pour la défuite, ils parviennent à former un petit bassin, qui a environ 5 mètres (15 pieds) de circonférence, et 2 décimètres (environ 7 pouces) de profondeur. L'eau sourd dans ce petit bassin dans trois ou quatre endroits, au travers du sable quartzeux. L'abondance peut être évaluée à environ un décimètre cube (6 pouces) par minute.

Sa température est constamment de 11 degrés au thermomètre de Réaumur.

### *Propriétés physiques.*

L'eau de Gamarde est très-claire; l'air n'altère pas sa transparence à la superficie du petit bassin. Les cailloux et les végétaux qui se trouvent sur son passage, depuis la défuite jusqu'au Lons, et même au bord de ce ruisseau, quoique couverts par cette dernière eau, sont légèrement tapissés d'une substance blanchâtre limoneuse; elle répand une odeur d'œufs couvés, qu'on distingue même à quelques pas de la source; sa saveur est égale-

ment hépatisée, mais ne laissant après elle aucun mauvais goût.

*Examen par les réactifs.*

Les expériences, dont je vais rendre compte, ont été faites à la source même dans les mois de messidor et de nivôse.

1°. La teinture de tournesol, versée dans un vase plein d'eau minérale de Gamarde, y a été légèrement rougie.

2°. Celle de fleurs de violettes n'y a point paru altérée dans le moment; cependant, après quelques heures, on s'apercevoit qu'elle avoit un peu verdi.

3°. Aucun des réactifs, propres à y indiquer la présence du fer, n'y a occasionné de changement.

4°. Il en a été de même des acides nitrique, nitreux et muriatique.

5°. L'acide sulfurique a dégagé quelques légères bulles qui partoient du fond du vase, et venoient crever lentement à sa superficie.

6°. L'acide sulfureux a opéré le même effet, et a développé l'odeur d'un sulfure alcalin.

7°. L'acide acéteux a opéré le même effet que le réactif précédent, quant à l'odeur, quoique

quoique bien plus sensible , et a, de plus, foiblement coloré ce liquide en rouge brun.

8°. L'acide oxalique y a décelé la présence de la chaux.

9°. Le muriate de baryte et le nitrate de mercure y ont découvert l'acide sulfurique , qui paroît y être en petite quantité.

10°. L'ammoniaque pure n'a point agi dans le moment ; mais , au bout d'une heure , l'eau s'est troublée , et a laissé déposer ensuite un peu de précipité nébuleux.

11°. La potasse caustique a opéré le même effet que l'ammoniaque.

12°. Le nitrate d'argent a d'abord rendu cette eau laiteuse , mais on appercevoit qu'elle se coloroit à vue d'œil , et elle est devenue bientôt comme formant deux liquides différens et séparés : la moitié de la liqueur , la supérieure , étoit devenue grise , et la partie inférieure , d'un gris cendré. Après 24 heures , un précipité gris-noir tapissoit légèrement le fond du vase , et la liqueur étoit devenue claire.

13°. La litharge en poudre y a été noircie , c'est-à-dire , sa superficie seulement ; il en a été de même du turbith minéral.

14°. Quelques gouttes d'extrait de saturne ,

versées dans cette eau, lui ont fait prendre l'opacité du lait.

15°. L'eau de chaux y a été légèrement troublée.

16°. Une dissolution de sublimé corrosif dans l'eau pure a louché ce liquide, et y a opéré un léger précipité.

Une pièce d'argent ayant séjourné demi-heure dans le petit bassin, y a perdu son brillant, et a acquis une couleur un peu cuivreuse.

D'après l'action des réactifs ci-dessus, on voit que les eaux de Gamarde ont pour principes minéralisateurs,

- 1°. De l'acide sulfurique,
- 2°. De l'acide muriatique,
- 3°. De l'acide carbonique,
- 4°. De la chaux,
- 5°. De la magnésie,
- 6°. De la soude ou potasse,
- 7°. Enfin du soufre.

Mais, comme il n'est pas possible de déterminer, par cette analyse, la proportion de ces principes, ni leur état de combinaison, nous allons passer à l'analyse d'évaporation, qui nous les démontrera.

*Analyse par l'évaporation.*

24457 gram. 301 mil. (50 liv.) d'eau de Gamarde ayant été évaporées avec les précautions d'usage, ont laissé un résidu de couleur jaune-sale, qui, étant privé de toute humidité, a pesé 7<sup>sr</sup>855<sup>m</sup>. (2 gros 4 gr.)

L'évaporation a présenté les phénomènes suivans :

L'eau a conservé sa limpidité jusqu'à ce qu'elle a été réduite au 6°. de son volume : alors elle a perdu sa transparence, et a laissé déposer un précipité d'un brun jaunâtre. Une pièce d'argent ayant été tenue dans ce liquide jusqu'à la fin de l'évaporation, y a été ternie, et laissoit appercevoir quelque petite nuance; il ne s'y est point formé de pellicule; sur la fin de l'évaporation, elle répandoit une odeur balsamique très-agréable.

*Traitement du résidu.*§. I<sup>er</sup>.

Le résidu obtenu par l'évaporation, a été exposé à l'air, et ne s'y est que très-peu humecté; mis dans 4<sup>sr</sup>858<sup>m</sup>. (1 once  $\frac{1}{2}$ ) d'al-

V 2

cool rectifié, il a été réduit à 6<sup>sr</sup>.687<sup>m</sup> (1 gros 54 gr.); il avoit donc perdu 1<sup>sr</sup>.168 (22 grains).

### §. II<sup>o</sup>.

Ces 6<sup>sr</sup>.687<sup>m</sup> (1 gros 54 gr.), traités par l'eau distillée froide, y a perdu 1<sup>sr</sup>.645<sup>m</sup> (31 grains), et ne pesoit plus que 5<sup>sr</sup>.42 (1 gros 23 gr.)

### §. III<sup>o</sup>.

Ces 5<sup>sr</sup>.42 (1 gros 23 gr.) soumis à l'action de l'acide acéteux, y a opéré une vive effervescence qui s'est bientôt ralentie; aidé ensuite par le calorique, afin de faciliter la solution des substances terreuses, en état de carbonates, le mélange ayant été abandonné pendant 12 heures, la liqueur surnageante alors décantée, et le résidu lavé avec du nouvel acide acéteux, séché, etc. etc., il s'est trouvé peser encore 1<sup>sr</sup>.910<sup>m</sup> ( $\frac{1}{2}$  gros.)

### §. IV<sup>o</sup>.

La lenteur avec laquelle l'acide acéteux avoit agi, nous a engagé à soumettre ce résidu à l'action de l'acide muriatique étendu; ayant donc opéré avec ce dernier acide, de la même manière que nous avons fait avec

l'acide acéteux, le résidu qu'il a laissé ne s'est trouvé peser que 0<sup>gr</sup>.531 (10 grains.)

### §. V<sup>o</sup>.

Ces 0<sup>gr</sup>.531 (10 grains) ont subi une ébullition de demi-heure dans 6<sup>gr</sup>.143 (2 onces) d'eau, et n'y ont rien perdu; néanmoins il a été impossible d'en recueillir plus de 0<sup>gr</sup>.425 (8 grains). Je me suis convaincu que l'on n'y avoit rien dissous par l'action des réactifs, qui a été nulle.

### §. VI<sup>o</sup>.

Ce résidu a été broyé avec 0<sup>gr</sup>.106 (2 grains) de carbonate de soude sur un porphire de verre avec une molette de même; la matière a été mise dans un creuset de platine qu'on a exposé au feu de chalumeau: le mélange a d'abord brûlé avec une flamme assez vive; alors ayant cessé le feu et pesé le mélange, il s'est trouvé avoir perdu 0<sup>gr</sup>.106 (2 grains); soumis de nouveau au même feu, la matière a coulé et s'est vitrifiée.

*Examen des différentes menstrues qui ont été employées à séparer le résidu.*

### §. VII<sup>o</sup>.

L'alcool, qui a servi au premier lavage,

étoit jaunâtre ; il a été évaporé, et la liqueur est devenue, sur la fin, d'une couleur orangée. Dans cet état, elle répandoit une odeur de soufre sublimé; conduite à sa fin avec le ménagement nécessaire, elle a donné un résidu qui pesoit 1<sup>er</sup> 168 (22 grains); il étoit jaune et s'humectoit à l'air; il avoit une saveur salée et piquante ; on y appercevoit des cristaux cubiques bien formés ; pour déterminer avec exactitude la quantité des sels déliquescents, ce produit a été lavé avec de l'alcool, qui ayant enlevé les sels terreux, ainsi que le soufre en état de sulfure, a laissé 0<sup>er</sup> 531 (10 grains) de sel parfaitement blanc et bien sec, qui a été reconnu, tant par sa cristallisation que par sa décomposition, pour être du muriate de soude.

### §. VIII.

L'alcool ensuite évaporé a donné un sel très-déliquescent, d'une couleur orangée; il pesoit 0<sup>er</sup> 637 (12 grains); il étoit amer et brûlant; l'acide sulfurique en a dégagé l'acide muriatique, sous forme de vapeurs blanches, et le nouveau sel étoit très-soluble dans l'eau; c'étoit du muriate de magnésie. Ce nouveau sel avoit conservé la couleur orangée du mu-



riate. Il a été dissous dans l'eau pure, et au bout de 24 heures, la liqueur s'est trouvée décolorée, et avoit laissé déposer une substance légère et jaunâtre; recueillie avec soin, séchée, etc. etc., elle a pesé 0<sup>gr</sup>. 080 (environ 1 grain  $\frac{1}{2}$ ). Sa combustibilité, l'odeur qu'elle répandoit sur un charbon ardent, n'a point laissé de doute que ce ne fût du soufre.

L'odeur hépatique qu'on sent en approchant de la source, la facilité avec laquelle l'eau transportée perd cette odeur, et la substance blanchâtre limoneuse dont j'ai parlé en rendant compte de ses propriétés physiques, permettent de penser que le soufre qu'on découvre dans le résidu de l'évaporation, y est dissous par le gaz hydrogène: il n'y est pas à l'état de sulfure alcalin, ni terreux. Pour m'en convaincre et en déterminer la quantité, j'ai usé, avec le plus grand soin, de tous les moyens connus pour le recueillir; et, quoique son existence dans cette eau ne puisse être révoquée en doute, je dois avouer que je n'ai pu la prouver.

### §. IX.

L'eau distillée froide qui a servi à l'opération du second paragraphe, aussi évaporée,

V 4

a produit d'abord du sulfate de chaux qui se formoit sur la superficie de la liqueur , à fur et mesure que l'évaporation avoit lieu. Sur la fin , ce sel a été remplacé par du muriate de soude qui s'est formé tant qu'il y a eu du liquide. Ce dernier étoit parfaitement sec , quoique ayant conservé une teinte un peu jaune.

Le premier sel ayant été séparé soigneusement , pesoit 0<sup>sr</sup>. 47<sup>8</sup> ( 9 grains ). Les moyens employés pour en connoître la nature , ont convaincu que c'étoit du sulfate de chaux.

### §. X.

L'acide acéteux, qui a de même été évaporé, a fourni un sel qui , quoique exposé à l'air, ne s'est point humecté ; c'étoit de l'acétite calcaire.

L'acide muriatique a donné également, par l'évaporation, du muriate calcaire.

L'eau distillée dans laquelle le résidu avoit bouilli , n'a pas été évaporée, étant convaincu par les réactifs , qu'elle n'avoit rien dissous.

#### *Résultats de cette analyse.*

7<sup>sr</sup>. 855<sup>m</sup>. ( 2 gros 4 grains ) du résidu de 24457<sup>sr</sup>. 301<sup>m</sup>. ( 50 liv. ) d'eau de Gamarde ;

évanorée, ont été séparés par différens moyens, qui y ont fait connoître les substances salines, dans les proportions suivantes ;

S A V O I R :

Muriate de magnésie... 0. gr. 452 <sup>m</sup> (environ	8 gr. $\frac{1}{2}$ )
Muriate de soude..... 1. 698 (	32 )
Sulfate de chaux..... 0. 478 (	9 )
Carbonate de chaux... 4. 511 (	1 gr <sup>os</sup> 13 )
Soufre..... 0. 080 (	1 $\frac{1}{2}$ )
Substances végétales... 0. 106 (	2 )
Silex..... 0. 318 (	6 )
Perte..... 0. 106 (	2 )
Total..... 7. gr. 855 <sup>m</sup> (ou	2 gr <sup>os</sup> 4 gr. )

---

Il est étonnant que le cit. Meyrac n'ait pas trouvé dans le résidu de ses eaux évaporées, du muriate de chaux ; car il paroît certain, d'après une série d'expériences assez nombreuses, faites à l'école des mines, que toutes les fois que l'on dissout conjointement dans la même eau, du muriate de magnésie et du carbonate de chaux, il se forme constamment des quantités plus ou moins grandes de muriate de chaux et de carbonate de magnésie, qu'on retrouve dans le résidu de l'évaporation de la dissolution.

*Note des Rédacteurs.*

## E S S A I

*Sur l'art de la Verrerie ,*

Par le cit. LOYSEL, associé de l'Institut national des sciences et des arts, l'un des régisseurs de l'enregistrement et du domaine national.

Extrait par le cit. BOUILLON-LAGRANGE.

EN rappelant ici l'exposé du rapport fait par les cit. Darcet , Fourcroy et Berthollet à l'Académie des sciences en 1791 , sur l'ouvrage du cit. Loysel , on verra le juste éloge que ces savans en ont fait.

La verrerie, disent-ils, est peut-être, de tous les arts, celui qu'on peut soumettre le plus rigoureusement à des principes déterminés par la physique, celui par conséquent qui peut parvenir à la plus grande précision; mais il demandoit un observateur qui fût également familiarisé avec tous ces procédés, et instruit en physique. Le cit. Loysel possède ces deux qualités. Sa position et son zèle lui ont fait un devoir de s'occuper, depuis long-tems, de la perfection de la verrerie, etc.

Depuis cette époque, le cit. Loysel a encore ajouté à son travail, qui peut être regardé comme indispensable non seulement à ceux qui veulent élever des manufactures de verrerie, mais encore à celui qui désireroit connoître les principes des différentes branches de l'art de la verrerie.

L'auteur a divisé son ouvrage en neuf parties.

La première traite du choix de la préparation et de l'emploi des substances propres à la fabrication des fourneaux et des creusets.

Le cit. Loysel établit trois conditions essentielles ; la première, d'être infusible au degré de feu qu'on doit employer pour la vitrification qu'on se propose ;

La 2<sup>e</sup>, de ne se laisser que peu ou point attaquer par les compositions de matières vitrifiables en fusion ;

La 3<sup>e</sup>, de pouvoir prendre et conserver les formes les plus avantageuses aux constructions.

Il a vu que l'argile possédoit ces qualités au plus haut degré. En effet, l'argile a toujours prévalu pour la construction des fourneaux et pour la fabrication des creusets.

Mais toutes les argiles ne se ressemblent

pas ; elles contiennent souvent plusieurs substances qui en altèrent les qualités ; et comme du choix et de la préparation de l'argile dépend la bonté des constructions des fourneaux et des creusets , il est donc essentiel de ne rien négliger pour s'assurer si elle jouit des qualités requises. Le cit. Loysel a traité cet objet de manière à ne rien laisser à désirer ; il étoit d'autant plus intéressant de s'y arrêter , que jusq'ici l'art d'essayer les argiles n'étoit pas connu. Le coup-d'œil et l'habitude avoient seuls décidé de leur emploi ou de leur exclusion. Cette partie étoit restée abandonnée à l'insouciance , tandis que celle de la vitrification avoit fait des progrès rapides.

L'auteur démontre ensuite les propriétés qui distinguent l'alumine , et sa fusibilité par son mélange avec d'autres substances.

L'art d'essayer les argiles est présenté d'une manière simple mais savante ; en suivant les principes établis dans cet article , on y reconnoîtra les règles d'une analyse exacte et raisonnée ; il suffit d'indiquer la division que l'auteur a établie , pour juger de l'importance des détails.

1°. Art d'essayer les argiles propres aux constructions de l'art de la verrerie.

2°. Méthode de Bergman , appliquée à l'essai des argiles.

3°. Essai de la qualité réfractaire de l'argile par la voie sèche.

Le cit. Loysel présente encore des considérations sur l'essai de la ténacité de l'argile ; il y a joint la description d'un appareil propre à déterminer cette ténacité.

L'auteur a de même jugé qu'il étoit essentiel d'indiquer la loi qui règne entre la ténacité de différens mélanges d'argile et de ciment , à raison des proportions d'argile et de ciment de chaque mélange , ainsi que des mélanges d'argile et de ciment , ou d'argile et de sable , propres aux constructions des différentes parties du four de fusion et des creusets.

L'extraction et la préparation des terres forment encore deux chapitres importans. Le premier établit la méthode que l'on doit suivre pour cette extraction. Le second traite du déchet de l'argile , soit en séchant , soit par l'épluchage , et de la consistance de la pâte propre à la fabrication des tuiles , des fours et à celle des creusets. La construction des fours de fusion et la fabrication des pots terminent cette première partie.

L'auteur examine la construction des fours

de fusion. On connoît , dit-il , dans les verreries trois méthodes pour la construction des fours en argile ; 1°. en employant les briques molles ; 2°. en les employant simplement séchées à l'air et non cuites ; 3°. ou bien après les avoir fait préalablement cuire au feu de briqueterie.

Les pots se fabriquent ou dans des moules, ou simplement à la main. La poterie est une des parties les plus difficiles et les plus délicates de l'art de la verrerie ; elle mérite , dit le cit. Loysel , l'attention la plus soutenue. Si elle est bonne , l'artiste devient le maître de régulariser l'action du feu , de varier à son choix ses compositions de matières vitrifiables , d'en régler les fontes , l'affinage et les travaux. Il peut connoître d'avance les produits de sa fabrication , et la diriger à son plus grand avantage. Si elle est mauvaise, tout est confusion. L'achat des matières premières, leurs préparations, les frais de régie et de main-d'œuvre tournent en pure perte ; la ruine du maître de verrerie est inévitable et prochaine. On ne doit donc épargner ni soins , ni dépenses pour se procurer une bonne poterie.

La consistance et le desséchement méritent toute l'attention de l'artiste.



Si la pâte est trop molle, l'ouvrage retombe sur lui même, se défigure et s'affaisse; si elle est trop ferme, elle se soude mal; il y reste des pores, dans lesquels les fondans venant à s'introduire, le pot est bientôt détruit.

Le desséchement doit se faire à l'ombre, lentement et à l'abri des courans d'air, à une température de 12 à 15 degrés. Si le desséchement est hâté, soit par le vent, soit par une température trop élevée, il se forme une croûte à la surface, qui concentre l'humidité dans l'intérieur, et fait sauter le vase en éclats dans l'opération de la cuisson.

La cuisson s'exécute en donnant du feu par degrés, avec l'attention de ne donner de nouveau feu qu'après que toute la masse a été complètement pénétrée des degrés antérieurs. On parvient ainsi à cuire les pots jusqu'à l'incandescence.

## 2°. P A R T I E.

L'auteur traite, dans cette partie, du choix et de l'emploi des substances combustibles, et du rapport que doivent avoir entre elles les principales dimensions du four de fusion.

L'art d'augmenter le calorique, de le contenir et de le remplacer successivement, est

peut-être ce qu'il y a de plus intéressant à connaître dans les arts où l'on est obligé de le déterminer. Le cit. Loysel a traité cet objet en physicien habile. Après avoir parlé de la combustion en général, et de la classification des diverses espèces de combustibles, il démontre, par des expériences, le rapport qui existe entre les quantités de bois de hêtre et de houille des mines d'Auzin près Valenciennes, pour obtenir la même chaleur; il expose ensuite les moyens les plus avantageux pour avoir la plus grande quantité de chaleur; ce qui conduit l'auteur à décrire la machine de Dalesme, propre à brûler la fumée, qui n'est autre chose qu'un fourneau particulier, où la combustion est complète. Le combustible est reçu sur une grille, comme dans beaucoup d'autres fourneaux; mais le courant d'air qui alimente le feu, au lieu de passer de bas en haut pour élever la flamme, frappe au contraire la partie supérieure du foyer, oblige la flamme à descendre de haut en bas, à parcourir un canal inférieur au foyer, d'où elle se relève pour parvenir à la cheminée. Si la construction est faite dans les proportions convenables, on peut y brûler des bois de toute espèce, même de la houille, sans qu'on apperçoive le moindre vestige de fumée

fumée au sortir de la cheminée. Outre la description de ce fourneau, l'auteur présente encore quelques considérations sur la disposition des ouvreaux, et sur les moyens de diminuer la dissipation de la chaleur d'un lieu déterminé, et termine cette seconde partie par donner les principales dimensions d'un four de coulage de glaces, dont les dimensions avoient servi de modèle dans plusieurs verreries, et dont l'expérience a justifié la bonté.

3<sup>e</sup>. P A R T I E.*De la température des fourneaux.*

On n'avoit point encore de règle pour déterminer les variétés de température dans les fourneaux que nous présente la pratique des arts. Une sorte de tâtonnement a seule présidé à la plupart de leurs constructions; une différence, légère en apparence dans les proportions de leurs dimensions, en donne quelquefois une très-grande dans les résultats. Ces considérations ont engagé le cit. Loysel à présenter des règles certaines sur l'inégalité de température dans des fourneaux semblables, et dans différens points de la capa-

cité du même fourneau ; ce qui l'a conduit à examiner la courbure de la voûte des fourneaux de fusion. L'auteur fait voir que la réflexion de la flamme n'est point la cause principale de la différence de température des différens points de la capacité d'un fourneau ; que la réflexion de l'ardeur rayonnante ne l'est pas non plus ; que cette différence dépend principalement de deux causes à-la-fois, la première, du mouvement de translation de la flamme ; la seconde, d'un mouvement propre à chaque molécule ; l'action de cette dernière se propage en ligne droite : elle est en raison inverse du carré des distances au point ardent. Le cit. Loysel fait ensuite l'application de ces principes à la détermination du rapport entre les degrés de température de plusieurs fourneaux de figures semblables aux fourneaux sphériques et aux fourneaux hémisphériques. Il emploie la méthode analytique pour déterminer le rapport entre les degrés de température de différens points situés sur l'axe d'un disque ardent, en supposant l'action de la chaleur en raison inverse du carré des distances ; dans ce cas, il suppose les degrés de température proportionnelle à la densité des rayons caloriques.

La formule que l'auteur en donne est applicable à la détermination de la densité des rayons caloriques qui émanent, en tout sens, de chaque point d'un disque ardent, dans un milieu dont la résistance seroit nulle ou très-petite; elle l'est également pour la densité des rayons de lumière, puisque la loi de la propagation est la même dans les deux cas; elle peut donc servir à déterminer, soit le calorique, soit la lumière que les planètes reçoivent du soleil, suivant les distances auxquelles elles en sont placées. Mais, si l'on vouloit avoir égard à la résistance du milieu, il suffit, dit le cit. Loysel, de connoître la loi, suivant laquelle l'intensité de température décroît en s'éloignant du point ardent. Il donne à cet effet une méthode analytique pour déterminer le rapport entre les degrés de température de différens points situés sur l'axe d'un solide de révolution rempli de flamme, en supposant l'intensité de la chaleur, en raison inverse du carré des distances; il en fait ensuite une application aux fourneaux sphériques et aux fourneaux hémisphériques.

L'auteur termine cette troisième partie en donnant une méthode générale, quelle que soit la loi de la propagation de la chaleur.

## 4°. P A R T I E.

*Du choix et de la préparation des matières vitrifiables.*

Le cit. Loysel fait trois classes de substances susceptibles de passer à la vitrification, soit seules, soit par la combinaison réciproque des unes avec les autres ; 1°. les terres, 2°. quelques sels, 3°. les oxides métalliques.

On sait que du mélange des terres dans des proportions convenables, il résulte un composé solide qui peut acquérir une demi-transparence : c'est ce qui a donné lieu à diverses branches d'industrie très-précieuses, telles que la poterie la plus commune, les différentes espèces de faïence, la poterie dite cuite, en grès, et enfin la porcelaine.

Mais si le mélange est tel qu'il parvienne à la fusion, il en résulte un verre opaque ou transparent, suivant la nature de ses principes constitutifs et leur proportion. Jusqu'ici ces vitrifications purement terreuses n'ont pu donner lieu à aucune fabrique de verrerie ; cependant le cit. Loysel prétend que plusieurs terres peuvent entrer utilement dans des compositions de matières vitrifiables ; mais,

ajoute-t-il, toutes, à l'exception d'une seule, n'y sont qu'accessoires.

Pour porter les terres à la fusion, on se sert de flux ou fondans salins. Ceux auxquels l'expérience a obligé de se restreindre, sont, 1°. l'acide phosphorique, ou plutôt le sel connu autrefois sous le nom de *sel microcosmique*, dans lequel l'acide est saturé, en partie, par la soude, et, en partie, par l'ammoniaque; 2°. l'acide boracique, ou plutôt le borax lui-même; 3°. la potasse et la soude, appelées *alcali fixe*.

Les deux premiers flux ne s'emploient que dans les vitrifications d'essai en petit, et n'ont pas une action aussi puissante sur la silice que l'alcali. Le verre qui résulte de la combinaison de la silice avec l'alcali, dans des proportions convenables, est solide, parfaitement transparent, imite le cristal de roche, et ne se laisse attaquer par aucun acide connu, à l'exception de l'acide fluorique.

L'auteur décrit ensuite les substances employées dans la vitrification.

1°. De la silice : il fait voir l'action de l'alcali sur cette terre, à différens degrés de température; la préparation du sable pour la vitrification.

La finesse du sable est une des causes qui

le font regarder par plusieurs artistes, comme plus ou moins fondant à raison de la dose d'alcali qu'il exige pour sa vitrification; et c'est pour cela qu'on a établi l'usage, dans plusieurs verreries, de faire rougir le sable au feu, et de l'éteindre subitement dans l'eau froide pour en opérer la division.

La première opération à lui faire subir est de le laver dans une eau claire, ce qui s'exécute dans des baquets. On retourne le sable avec des pelles de bois. Dans ce mouvement, les corps plus légers que l'eau parviennent à sa surface; toutes les terres moins pesantes que le sable y restent suspendues plus longtems que lui, et s'en séparent par la décantation. Cette opération se répète jusqu'à ce que l'eau sorte aussi limpide qu'elle avoit été employée.

Si le sable n'est point coloré, il sert de base à toutes les belles vitrifications.

S'il est coloré par des matières végétales ou animales, ou par des bitumes, on le fait rougir au feu pour brûler ces substances; on l'éteint et on le lave.

S'il est coloré par quelque oxide métallique, il faut alors l'employer à d'autres vitrifications pour des verres communs demi-blancs; des verres à vitres, des bouteilles à



vin , etc. Ces détails préliminaires sont suivis des procédés que l'on doit suivre dans les mélanges que l'on veut faire. L'auteur a eu soin d'indiquer le *minimum* de la quantité de silice qui doit rester combinée avec l'alcali pour que le verre soit transparent ; quelles sont les qualités du verre composé de silice et d'alcali.

### 2°. De la chaux.

Si l'on ne considérait , dit l'auteur , que la nature du verre , il seroit presque indifférent d'employer le carbonate de chaux ou la chaux même , dans le mélange des compositions , pourvu que cette terre ne contînt aucune matière combustible capable de colorer le verre. Toute la différence consisteroit à employer une plus grande dose de carbonate que de chaux , à raison de la quantité d'acide carbonique que cette terre contient , et qui se dissipe avant qu'elle parvienne à la fusion ; alors on est obligé de faire un plus grand nombre de fontes dans les pots , pour parvenir à les remplir successivement.

Le cit. Loysel a donc cru nécessaire d'indiquer la différence qu'il y a entre la chaux vive et le carbonate de chaux dans leur emploi pour la vitrification ; il passe ensuite aux

qualités que la chaux donne au verre , et à l'action de l'alcali sur cette terre.

Comme une partie de chaux se sépare par le refroidissement , lorsqu'elle est employée en trop grande dose , l'auteur prescrit des limites dans lesquelles on doit restreindre l'usage de la chaux ; il se fonde , entre autres , sur ce principe , que , pendant la vitrification , elle attaque la matière des creusets , composée de quartz et d'alumine. Il en résulte un verre à trois bases terreuses , dont le mélange avec celui de la fabrication altère l'homogénéité et la couleur de ce dernier , et le rend , le plus souvent , fragile par l'alternative du chaud et du froid.

3°. De la potasse et de la soude.

L'un ou l'autre de ces alcalis s'emploie de préférence , suivant la facilité de se le procurer.

Voici comme le cit. Loysel a traité cet article.

Il examine d'abord les substances desquelles on retire communément la potasse ; il donne ensuite la description du lessivage des cendres pour l'en extraire , le genre des vaisseaux propres à sa préparation , la méthode pour déterminer la quantité d'alcali

contenu dans la potasse du commerce, et termine par présenter les inconvéniens des sels neutres qui se trouvent dans la potasse du commerce, et les moyens de la purifier.

La soude est de même le produit de la combustion de diverses espèces de kalis cultivés sur les côtes de la Méditerranée en Espagne, en France, en Sicile, en Syrie.

L'auteur rapporte les diverses expériences qui ont été faites pour décomposer le muriate et le sulfate de soude, pour en extraire l'alcali; il rapporte les procédés des cit. Leblanc, Dizé et Shée, du cit. Malherbe, des citoyens Chaptal, Berard, etc., et termine par la description du lessivage de la soude brute, les températures des différentes lessives, et la quantité d'alcali qu'elles contiennent.

La calcination est encore une préparation importante des matières vitrifiables; elle est sur-tout nécessaire pour l'alcali; car le défaut de précautions prises pour obtenir une soude dégagée de tout oxide métallique, est cause que la plupart des artistes préfèrent la potasse pour la fabrication de la gobeletterie, des verres blancs en général et des cristaux. Les détails dans lesquels le cit. Loysel est entré, suffisent pour éviter les inconvéniens qu'on a

reprochés à la soude ; il est d'autant plus important d'y faire attention, que la potasse devient de plus en plus rare, et qu'on peut la remplacer, avec avantage, par la soude, dans l'art de la verrerie.

L'auteur passe ensuite à l'examen des parties constituantes des cristaux de potasse et de la potasse calcinée ; celles de la soude sont aussi déterminées ; il en déduit les principes à suivre pour connoître les doses d'alcali convenables dans les compositions de matières vitrifiables.

Les matières premières, essentielles à la fabrication des verres blancs ordinaires ou légers, sont le sable le plus blanc, de la nature du quartz, la chaux et l'alcali.

Les autres substances ne s'emploient que pour purifier le verre, ou pour le décolorer. Ces dernières sont inutiles lorsque les trois premières sont bien préparées.

Quant aux autres verres, on y fait entrer la terre même des cendres au lieu de chaux, du sable commun, quelquefois de l'argile, comme pour certains verres à bouteilles.

A toutes ces compositions, on ajoute à volonté une quantité plus ou moins grande de

débris de verre, de même espèce que ceux auxquels la composition est destinée.

C'est dans l'ouvrage même du cit. Loysel, que l'on trouvera les quantités de substances pour la composition des différens verres dont voici l'énoncé : verre blanc fait avec la soude, verre blanc avec la potasse, verre à pivettes, verre commun demi-blanc fait avec la soude brute, verre en tables, façon de Bohême, avec la potasse ; verres à vitres en manchons, verre à vitres avec la soude de vareck, verre à bouteilles avec la soude de vareck, verre à bouteilles avec des charrées et de l'argile.

L'opération de la fritte termine cette quatrième partie ; l'auteur examine ses effets, le degré de feu qu'elle exige, et les fourneaux qui conviennent à cette opération. Ce n'est pas, dit-il, seulement une seconde calcination pour dissiper l'humidité du sable lavé, et brûler les substances combustibles qui auroient pu échapper, s'il a eu besoin de calcination, enlever l'humidité et une partie de l'acide carbonique, que l'alcali et la chaux ont attirés de l'atmosphère dans le magasin depuis leur calcination ; cette opération a encore pour but de faire subir à ces matières

un commencement de combinaison qui doit s'achever par la vitrification.

L'opération de la fritte s'exécute dans un ou plusieurs fourneaux adjacens au four de fusion, qui communiquent avec lui, et connus sous le nom d'*arches*, ou bien dans des fours particuliers.

*La suite au N°. prochain.*

---

## A N N O N C E.

JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ DES PHARMACIENS  
DE PARIS,

OU Recueil d'observations de chimie et de pharmacie, publié pendant les années 6, 7 et 8 de la République, par les cit. FOURCROY, VAUQUELIN, PARMENTIER, DEYEUX et BOUILLON-LAGRANGE.

Chez BERNARD, Libraire, quai des Augustins, N°. 31.  
in-4°. broché. 15 fr. pour Paris.

---

Cet ouvrage contient un grand nombre de faits nouveaux sur la préparation des médicamens, sur les phénomènes chimiques applicables aux arts et à l'économie domestique. Il est sur-tout destiné aux médecins et aux pharmaciens, ainsi qu'à tous ceux qui ont des manufactures à tenir, des arts à perfectionner; il fait partie presque nécessaire des *Annales de chimie*, qui comprendront dorénavant la suite du *Journal de pharmacie*.

FIN DU XXXV°. VOLUME.

---

TABLE DES MATIÈRES.

<i>DESCRIPTION d'un hygromètre et d'un photomètre,</i> par M. John Leslie,	pag. 3
<i>REMARQUES sur le mémoire dans lequel M. Girtanner examine si l'azote est un corps simple ou composé,</i> par le cit. Berthollet,	23
<i>RAPPORT d'un mémoire de M. Proust, sur différens points intéressans de la chimie,</i> par le cit. Vauquelin,	32
<i>RÉFLEXIONS sur les vins médicinaux,</i> par le cit. Parmentier,	68
<i>LETTRE des cit. Josse et Nachet, aux rédacteurs des Annales de chimie,</i>	74
<i>OBSERVATIONS sur le discours du cit. Thenard,</i> par le cit. Delunel,	76
<i>EXTRAIT d'une notice sur la vie et les travaux du cit. Laborie,</i> par le cit. Bouillon-Lagrangé,	84
<i>PRÉCIS du mémoire du docteur Carradori, sur l'adhésion ou attraction de superficie,</i> traduit de l'italien, par le cit. Tollard, médecin,	87
<i>LETTRE du cit. Robin, commissaire en chef des poudreries d'Essonne et l'Isle Jean, au cit. Fourcroy,</i>	93
<i>DISCOURS prononcé à l'ouverture des cours de mathématiques, de physique et de chimie, de la société d'anciens élèves de l'école polytechnique,</i> par le cit. Baduel, élève-ingénieur des Ponts et chaussées,	97
<i>LETTRE de M. Alex. Humboldt, physicien, au cit. Fourcroy,</i>	102

334 TABLE DES MATIÈRES.

Ouvrages français. Annonce.

*TRAITÉ des membranes en général, et des diverses membranes en particulier, par Xavier Bichat, 112*

2<sup>e</sup>. C A H I E R.

*DERNIÈRE partie de l'essai sur le perfectionnement des arts chimiques en France, par le cit. Chaptal, 113*

*EXTRAIT du rapport fait à la classe des sciences mathématiques et physiques de l'Institut national, par la commission chargée de répéter les expériences de M. Achard sur le suc de betterave, par le cit. Deyeux, 134*

*NOTICE sur la présence du malate de chaux dans plusieurs genres de plantes, par le cit. Vauquelin, 153*

*OBSERVATIONS sur l'identité des acides pyromuqueux, pyrotartareux et pyroligneux, et sur la nécessité de ne plus les regarder comme des acides particuliers, par les cit. Fourcroy et Vauquelin, 161*

*EXTRAIT d'un mémoire du cit. Van Mons, sur le rhus radicans, par le cit. Bouillon Lagrange, 186*

*LETTRE du cit. Barruel au cit. Bouillon Lagrange, 195*

*LETTRE du cit. Cadet au cit. Fourcroy, sur une observation chimique, 200*

*ESSAI sur la décomposition de l'acide boracique, ou sel sédatif, par M. Von Crell, traduit sur le manuscrit de l'auteur, par le cit. Van Mons, 202*



TABLE DES MATIÈRES. 335

PRIX proposés par la classe des sciences mathématiques et physiques de l'institut national, dans sa séance publique du 15 frimaire an 8, 221

3°. CAHIER.

MÉMOIRE sur plusieurs propriétés nouvelles reconnues dans le gaz hydrogène phosphore, par le cit. Raymond,	225
TRAITÉ sur les vins, par le cit. Chaptal,	240
CHAP. 1 <sup>er</sup> . Du vin considéré dans ses rapports avec le sol, le climat, l'exposition, les saisons, la culture, etc.	248
Art. 1 <sup>er</sup> . Du vin considéré dans ses rapports avec le climat.	250
Art. II. Du vin considéré dans ses rapports avec le sol,	256
Art. III. Du vin considéré par rapport à l'exposition,	262
Art. IV. Du vin considéré par rapport aux saisons,	266
Art. V. Du vin considéré par rapport à la culture,	271
CHAP. II. Du moment le plus favorable pour la vendange, et des moyens d'y procéder,	277
CHAP. III. Des moyens de disposer le vin à la fermentation,	289
ANALYSE des eaux minérales salino-sulfureuses de Gamarde, par le cit. Meyrac,	300

336 TABLE DES MATIÈRES.

*ESSAI sur l'art de la verrerie*, par le *cit.* Loysel ;  
extrait par le *cit.* Bouillon-Lagrange , 314

Annonce. *JOURNAL de la Société des Pharmaciens de Paris*, publié pendant les années 6, 7 et 8 de la République, par les *cit.* Fourcroy, Vauquelin, Parmentier, Deyeux et Bouillon-Lagrange, 532

Fin de la Table des Matières du Tome XXXVe.