

A N N A L E S  
D E  
C H I M I E,  
O U  
R E C U E I L D E M É M O I R E S  
C O N C E R N A N T L A C H I M I E  
E T L E S A R T S Q U I E N D É P E N D E N T ;

*Par les Citoyens GUYTON, MONGE, BERTHOLLET, FOURCROY, ADET, SÉGUIN, VAUQUELIN, PELLETIER, C. A. PRIEUR, CHAPTAL ET VAN-MONS.*

---

II PLUVIOSE, AN V<sup>e</sup>.; 30 JANVIER 1799.

---

TOME VINGT-UNIÈME.

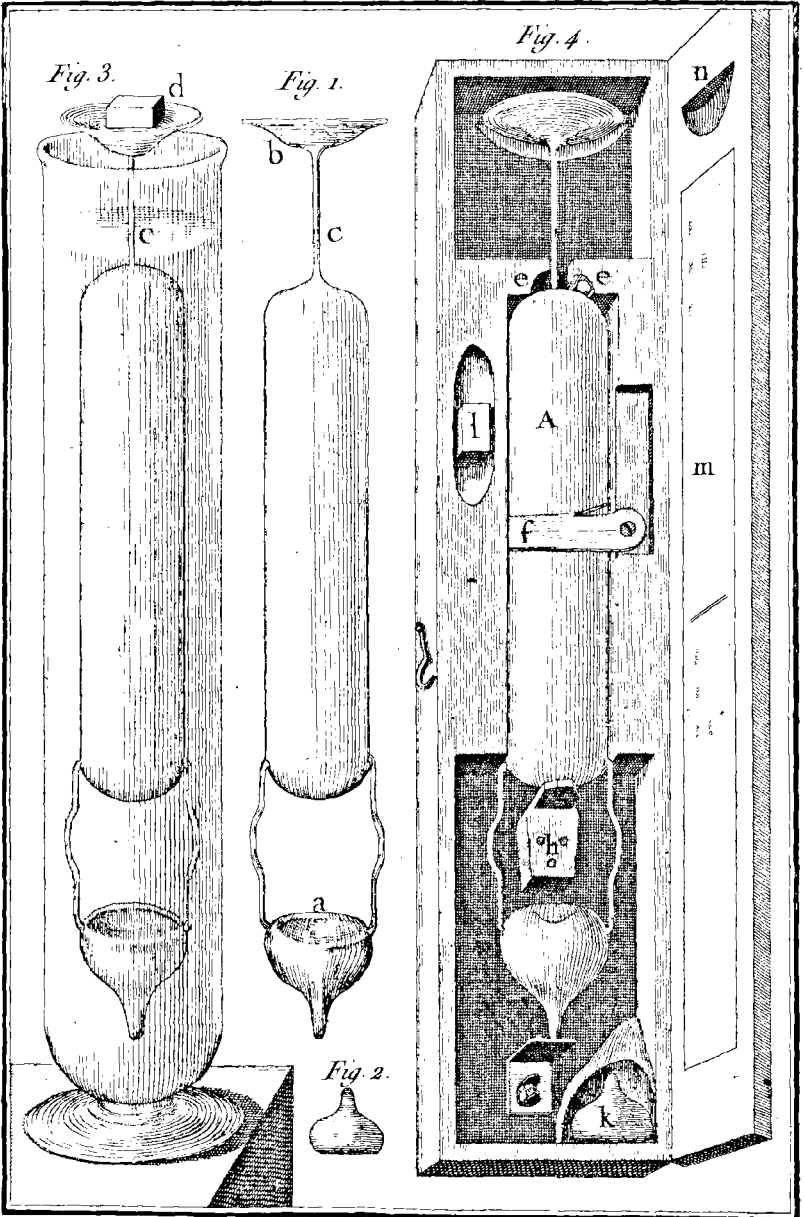


A P A R I S,

Chez { GUILLAUME, rue du Bac, N<sup>o</sup>. 94<sup>o</sup>;  
FUCHS, rue des Mathurins, Hôtel  
Cluny.

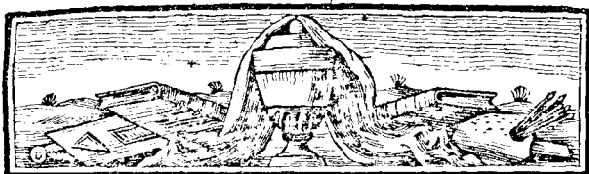






Seller Sculp.





# ANNALES DE CHIMIE,

O U

RECUEIL DE MÉMOIRES

CONCERNANT LA CHIMIE

ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

---

## DESCRIPTION

*D'un GRAVIMÈTRE, ou Instrument propre à mesurer la pesanteur spécifique des Solides et des Fluides.*

Par le Citoyen GUYTON.

*Tu à l'Institut, le 11 Germinal, an 4<sup>e</sup>.*

DEPUIS que la Chimie, rapprochée des sciences exactes, a fait voir que les phénomènes des combinaisons produites ou rompues, n'étoient pas le résultat de qualités occultes, mais une rupture d'équilibre déterminée par des forces motrices que l'on peut espérer de soumettre au calcul, on

A 2

a senti la nécessité de porter la précision dans les expériences, au point de faire entrer en ligne de compte toutes les circonstances qui peuvent arrêter ou favoriser ce mouvement ; et la pesanteur spécifique a dû faire partie de ces observations, puisqu'elle sert tout-à-la-fois à indiquer la nature des corps, à faire juger de leur pureté, de leur état d'aggrégation, de condensation, de raréfaction, qui deviennent aussi des causes immédiates de divulsion ou de repos. Il importe donc de perfectionner les instrumens destinés à la mesurer, et même d'en rendre l'usage commode à ceux qui doivent les manier habituellement.

De tous les pèse-liqueurs proposés jusqu'à ce jour, celui de Farenheit est reconnu le plus fidèle ; on sait qu'il a pour principe la comparaison des poids sous des volumes constans. Ceux qui sont construits pour mesurer la densité par le degré d'enfoncement, peuvent servir dans des ateliers à donner une approximation qui suffit à l'objet ; mais, sans parler de l'inégalité des tubes, de la difficulté rebutante d'en faire les échelles, par observation, du vague que laissent encore les intervalles des divisions les plus rapprochées, ils ne sont pas susceptibles de

correction par rapport aux diverses températures; ils ne sont pas faits pour être dans la main du physicien.

La forme que Nicolson a donnée, il y a quelques années, au pèse-liqueur de Fahrenheit, l'a rendu propre à mesurer la densité des solides; l'usage en est présentement très-répandu; il donne, avec assez de précision, jusqu'à la 5<sup>e</sup>. décimale du rapport avec l'eau prise pour l'unité; il est susceptible de correction pour les variations de température, pour l'impureté de l'eau qu'on est quelquefois obligé d'employer, comme on le peut voir à l'article ARÉOMÈTRE (*Dict. de Chimie de l'Encyclopédie méthodique*). Il ne paroît pas qu'il y ait rien à chercher de mieux à cet égard.

Mais ce pèse-liqueur n'a encore été exécuté qu'en métal; de cette manière il ne peut servir ni pour les sels ni pour les acides; on sait d'ailleurs que les aréomètres construits sur les principes de Fahrenheit, pour les liqueurs spiritueuses, salines et acides, doivent être variés de grandeur, de forme, de quantité de lest; dans les uns, la charge inférieure doit être à une grande distance du renflement, pour maintenir la situation verticale; dans les autres, on la

tient plus rapprochée pour opérer sur de moindres volumes de liquides : ceux-ci doivent être assez légers pour rester suspendus dans l'alkool ; ceux-là assez pesans pour s'enfoncer dans les acides concentrés , et tous assortis dans leur masse et leurs dimensions , de manière à réunir au point du lest la portion du poids additionnel , qui ne pourroit être placé dans le bassin supérieur , sans l'entraîner hors de la ligne : de sorte qu'il en faut réellement une collection pour suffire à tous les besoins.

Pour remédier à une partie de ces inconvéniens , on avoit très-bien imaginé en dernier lieu de terminer l'aréomètre par un crochet auquel on suspendoit à volonté des bulles de verre remplies de mercure , et formant des lests de poids différens ; mais cela ne satisfaisoit pas encore à tous les usages ; et même dans tous les instrumens de ce genre que j'ai eu occasion de voir , on n'avoit pas songé , ou on n'étoit pas parvenu à rendre le point de niveau de la tige commun pour tous les lests , tellement qu'en changeant ceux-ci , il falloit aussi changer le filet de verre qui porte la marque dans l'intérieur de la tige supérieure.

J'ai pensé qu'il étoit possible , en suivant

les principes de Fahrenheit, en exécutant en verre l'instrument de Nicolson, et, au moyen d'une légère addition, de le rendre d'un service plus général et plus commode, sans rien diminuer de sa précision. Je ne me suis pas dissimulé la prévention que l'on a naturellement contre les instrumens que l'on appelle *Polichrestes*, dont la plupart ne sont bons à rien, parce qu'on a voulu les rendre propres à tout; mais j'ai senti en même tems que ce seroit un avantage réel pour tous ceux qui se livrent à l'observation et à l'expérience, de n'avoir besoin que d'une seule mesure pour déterminer la densité de tous les corps solides ou liquides: voilà le but que je me suis proposé; on jugera si je l'ai atteint. J'observe à cette occasion que le nom de *pèse-liqueur*, ainsi que celui d'*aréomètre*, qui est son synonyme étymologique, conviendroient mal à un instrument qui rempliroit ces conditions; puisqu'ils supposent que c'est toujours le liquide que l'on pèse, tandis que pour les solides il est lui-même le terme de comparaison donné, auquel il s'agit de rapporter l'inconnu. Je propose donc de lui donner le nom de *gravimètre*, qui s'entendra facilement, et recevra une juste application dans tous les cas.

A 4

Cet instrument exécuté, comme je l'ai dit, tout en verre, est de forme cylindrique ; c'est celle qui exige le moindre volume des liquides, et que l'on doit préférer par cette raison, dès qu'on n'est pas obligé de s'en écarter pour obtenir la stabilité dans la ligne perpendiculaire.

Il porte, de même que celui de Nicolson, deux bassins, l'un supérieur à l'extrémité d'une tige mince, vers le milieu de laquelle est marqué le point fixe d'immersion ; l'autre, inférieur, terminé en pointe, contenant le lest, et rattaché au cylindre par deux anses. La suspension mobile ou à crochet a l'inconvénient de raccourcir le levier qui doit assurer sa position.

Le cylindre a 22 millimètres de diamètre, et 21 centimètres de longueur ; il porte sur le bassin supérieur un poids additionnel constant de cinq grammes. On pourroit augmenter ses dimensions, et le rendre capable de recevoir un poids beaucoup plus considérable ; mais on verra bientôt qu'on n'en a pas besoin.

J'ajoute une pièce que j'appelle *plongeur*, parce qu'elle ne sert en effet que lorsqu'elle est placée sur le bassin inférieur, et par conséquent plongée entièrement dans la li-

queur. C'est une bulle de verre lestée d'une suffisante quantité de mercure, pour que son poids total soit égal au poids additionnel constant, plus le poids du volume d'eau que cette pièce déplace.

On conçoit que le poids, étant déterminé à la même température que celle à laquelle on a réglé l'instrument, il doit se tenir au même point d'enfoncement, soit qu'il soit chargé du poids additionnel constant, soit que ce poids soit remplacé par le plongeur dans la partie inférieure.

Maintenant il est facile d'imaginer comment cet instrument s'adapte à tous les cas.

Il servira 1<sup>o</sup>. pour les solides; c'est le pèse-liquideur de Nicolson, il n'y a nulle différence. La seule condition sera aussi que le poids absolu du corps à éprouver, soit un peu au-dessous du poids additionnel constant; il est ici de 5 grammes.

2<sup>o</sup>.- Pour les liquides d'une moindre pesanteur spécifique que l'eau; l'instrument, sans le poids additionnel, pèse environ deux décagrammes, dans les dimensions précédemment indiquées (et il seroit facile de le tenir rigoureusement dans ces limites); on a donc la latitude d'un 5<sup>e</sup> de légèreté, et par conséquent le moyen de parcourir

tous les intermédiaires, et d'arriver jusqu'à l'alkool le plus rectifié, que l'on sait être avec l'eau dans le rapport de 8 à 10.

3°. Pour les liquides d'une plus grande pesanteur spécifique que l'eau, le poids additionnel se trouvant reporté vers le bas, au moyen du plongeur (qui est d'environ 6 grammes), l'instrument peut recevoir, dans le bassin supérieur, plus de quatre fois le poids additionnel ordinaire, sans perdre l'équilibre de sa position, et indiquer ainsi le rapport de densité des acides de la plus haute concentration.

4°. Il aura une autre propriété commune à celui de Nicolson, de servir au besoin de balance, pour peser les corps dont la masse n'excédera pas son poids additionnel.

5°. Enfin, la pureté de l'eau étant connue, il indiquera de même ses degrés de raréfaction et de condensation par le rapport de sa masse à son volume.

J'ai peu de choses à dire sur la construction de cet instrument; tout ouvrier en verre qui l'aura vu une fois, l'exécutera avec facilité. Le plongeur exige quelque attention, pour mettre parfaitement d'accord l'enfoncement de l'instrument, soit qu'il porte le poids additionnel, soit que celui-ci soit rem-



placé par le plongeur ; mais il y a une pratique sûre et exacte de tâtonnemens pour arriver à ce point.

La bulle de verre soufflée et tirée en pointe fine , on y introduit assez de mercure pour qu'elle se tienne sous l'eau , et on bouche avec un peu de cire. Cette bulle étant placée sur le bassin inférieur de l'instrument, on charge le bassin supérieur, jusqu'à ce que le point de remarque se trouve exactement au niveau de la surface de l'eau ; la somme des poids ajoutés donne précisément la quantité de mercure qu'il faut faire entrer de plus dans le plongeur , et il n'y a plus qu'à le sceller , en prenant garde de ne pas changer son volume.

Quoique cet instrument présente des formes assez délicates, il n'a cependant que la fragilité inhérente à la matière qu'on est forcé d'employer pour les liqueurs salines et acides. J'en ai fait depuis six mois un usage fréquent à l'école polytechnique , et il ne m'est arrivé qu'une seule fois de casser une des anses.

Il restoit à en rendre le transport facile pour le voyageur naturaliste ; je crois y être parvenu au moyen d'un étui dans lequel toutes les parties déliées se trouvent à l'abri

de tout frottement, et les parties pesantes assujetties de manière à résister à l'excès de mouvement qu'elles sont susceptibles de prendre à raison de leur masse; attention qui échappe souvent à la routine des emballeurs, et faute de laquelle il y a nécessairement rupture, lorsque des matières de densité très-inégale sont exposées à recevoir une impulsion commune.

Un coup-d'œil sur le dessin, en fera mieux saisir l'objet que la description la plus détaillée.

---

### A D D I T I O N

#### *Au Mémoire précédent.*

L'usage que j'ai fait habituellement du gravimètre, depuis que j'en ai présenté la description à l'Institut national, m'a fourni l'occasion d'y faire quelques légers changemens qui ont l'avantage d'en rendre la construction plus facile, et de remédier à la fragilité de l'une de ses parties principales.

D'autre part, il m'a paru utile de placer à la suite de ce mémoire la formule au moyen de laquelle le gravimètre une fois bien réglé, on parvient, par un calcul très-simple, à *trouver la pesanteur spécifique*

d'un corps quelconque , par le rapport de son volume avec celui de l'eau distillée à la température de 12.5 degrés du thermomètre décimal , et 757.7 millimètres de pression , n'ayant ni eau distillée , ni thermomètre , ni baromètre. L'étonnement que j'ai quelquefois remarqué lorsque j'énonçois ainsi ce problème , m'a fait penser que l'on en trouveroit ici avec plaisir la solution que je m'étois contenté d'indiquer en renvoyant à l'article *aréomètre* du dictionnaire de chimie de l'Encyclopédie méthodique.

Je placerai à la suite une explication des figures qui représentent l'instrument et l'étui destiné à le porter en voyage.

Enfin , cette addition sera terminée par des exemples de l'application du gravimètre aux tables de pesanteur spécifique.

---

### *Description d'un Plongeur solide.*

La condition de sceller hermétiquement la pièce appelée *plongeur* , sans en changer le volume , obligeant de la tenir très-mince , il est arrivé qu'elle a été quelquefois brisée sans recevoir aucun choc extérieur , et par le seul effet de la quantité de mouvement

reçu par le mercure contenu dans l'intérieur. C'étoit peu de la remplacer par une bulle de verre semblable ; mais il falloit recommencer à régler l'instrument pour lui conserver la propriété de servir à mesurer la pesanteur spécifique des liquides, et l'on a vu que cette opération n'étoit pas exempte de difficultés pour atteindre la précision désirée.

J'ai remédié à cet inconvénient en substituant à la bulle de verre, lestée par du mercure ; une petite masse de verre solide, comme un bouchon de cristal que l'on dégrossit d'abord sur la meule pour lui donner la forme convenable, que l'on diminue ensuite jusqu'à ce qu'étant placé dans le bassin inférieur du gravimètre, son immersion dans l'eau distillée, aux degrés de température et de pression déterminés, réponde exactement au point marqué sur la tige par l'enfoncement de l'instrument dans le même liquide, lorsqu'il est chargé de son poids additionnel.

Ainsi l'on est bien plus sûr d'atteindre du premier coup le dernier degré de précision, puisque tout se réduit à la main-d'œuvre usitée et familière pour étalonner un poids.

*De l'usage du Gravimètre , pour trouver la pesanteur spécifique d'un corps quelconque , n'ayant ni eau distillée ni thermomètre , ni baromètre , et sans avoir besoin de correction.*

Le gravimètre étant supposé bien réglé,  
Soit  $x$  la pesanteur spécifique cherchée ;

$b$  le poids additionnel nécessaire pour enfoncer au point marqué le gravimètre dans la liqueur inconnue ;

$c$  le poids qui, placé sur le bassin supérieur avec le corps, donne l'immersion au point marqué ;

$d$  le poids additionnel, le corps étant dans le bassin inférieur ;

$\Pi$  la pesanteur spécifique de l'eau distillée , à la température de 12. 5 degrés du thermomètre décimal , à la pression de 757. 7 millimètres, = 1 ;

$\Pi'$  la pesanteur de l'eau dans laquelle on opère.

La formule suivante donne la solution du problème :

$$x = \frac{(b - c) \Pi'}{d - c}$$

On cherche donc d'abord la valeur de  $\Pi'$  ;

qui est au-dessus de l'unité quand l'eau employée est plus pesante que l'eau distillée  $\Pi$ , qui, dans le cas contraire, est fraction de l'unité.

$P$  exprimant le poids du gravimètre, sans poids additionnel;

$V$  le volume constant de sa partie plongée;

$a$  le poids additionnel constant, ou celui qui donne l'immersion au point marqué dans l'eau distillée  $\Pi$ ,

$$\text{on a } P + a = V \Pi, \quad V = \frac{P + a}{\Pi}$$

D'autre part,  $b$  exprime le poids plus ou moins grand que  $a$ , qu'il faut lui substituer pour avoir la même immersion dans une autre liqueur que l'eau distillée  $\Pi$ ;

$$\text{on aura donc enfin } \Pi' = \frac{P + b}{V} = \frac{P + b}{P + a}$$

La valeur de  $\Pi'$  étant trouvée, tout est connu; il ne reste plus qu'à la porter dans la formule.

Je me persuade que les physiciens ne tarderont pas à reconnoître tous les avantages de cette méthode. Il falloit de l'eau distillée, elle les dispense de cette préparation; avoit-on de l'eau distillée à sa disposition? il falloit épier les momens assez rares où elle se trouvoit dans les conditions déterminées de température et de pression;

ON

on étoit souvent obligé de l'y amener artificiellement, et la température ainsi produite étoit encore très-sujette à varier pendant la durée de l'opération. Toutes ces difficultés sont écartées; et, pour tout dire en un mot, lors même que j'ai sous la main de l'eau distillée, je préfère, sur-tout en été, une eau chargée d'un peu de sel neutre. Deux motifs justifient cette préférence; 1<sup>o</sup>. il m'est plus commode d'ajouter quelques milligrammes au poids additionnel constant, que d'en composer un inférieur par une suite de sous-multiples; 2<sup>o</sup>. en prenant un liquide à la température de l'air ambiant, elle est évidemment plus uniforme, moins exposée à des variations rapides; or ce sont-là les circonstances les plus favorables pour assurer le résultat de l'opération.

*Explication des figures.*

*Fig. 1.* Gravimètre.

*a.* Bassin inférieur.

*b.* Bassin supérieur.

*c.* Point d'immersion marqué sur un fil de verre dans l'intérieur de la tige.

*Fig. 2.* Pièce appelée plongeur, qui se place dans le bassin inférieur en *a*, lorsqu'on opère sur des liquides plus pesans que l'eau.

B

*Fig. 3.* Gravimètre vu dans le bocal cylindrique rempli d'eau, et s'y enfonçant au point marqué *c*, au moyen du poids additionnel constant *d*.

*Nota.* Il importe de choisir un bocal d'une hauteur telle que l'instrument puisse se tenir suspendu au niveau du point marqué sur la tige, même un peu au-dessus, sans que la surface du bassin puisse jamais descendre jusqu'à toucher l'eau.

*Fig. 4.* Le Gravimètre vu dans son étui.

*A*, partie cylindrique de l'instrument, logée dans une rainure de l'étui, arrêtée à la partie supérieure par les deux épaulemens *ee*, qui laissent un libre passage à la tige; fixée en son milieu par le loquetau de laiton *f*, et pressée en bas par une pièce de liége *g*, qui s'appuie sur le tasseau fixe *h*.

*i*, mentonnet à coulisse et vis de pression destinée à donner appui à la pièce de lest, dans le cas où le mouvement acquis par la masse de mercure qu'elle renferme tendroit à rompre les anses.

*k*, le plongeur dans sa case séparée.



*l*, le poids additionnel constant, renfermé dans une cavité pratiquée au massif de l'étui, et assez évasée pour qu'on puisse l'en retirer commodément.

*m*, surface intérieure du couvercle de l'étui creusé en *n*, pour recevoir, sans frottement, la partie saillante du bassin supérieur. Un papier collé sur le couvercle indique le poids du gravimètre avec le plongeur et sans le plongeur, et les volumes d'eau qu'il déplace dans l'un et l'autre cas; ce qu'il est souvent nécessaire de connoître exactement.

---

*De l'utilité qu'on peut retirer, par le moyen du Gravimètre, des tables de pesanteurs spécifiques.*

On a souvent besoin, soit dans les recherches physiques, soit dans le commerce, de déterminer les proportions du mélange de deux liquides, ou d'un alliage de deux métaux; et l'on a senti depuis quelque tems que, pour rendre cette opération tout-à-la-fois facile et sûre, il falloit réunir le secours des tables dressées par observation, à l'usage d'un

instrument qui pût donner sur-le-champ, au moins avec trois décimales, le rapport de densité.

Le gravimètre remplira parfaitement cet objet. Pour qu'on en puisse mieux juger, j'en ferai l'application au mélange d'alkool et d'eau, et à l'alliage d'étain et de plomb. Ce sont précisément les deux compositions que l'on a le plus souvent intérêt d'examiner sous ce point de vue ; et je me persuade que l'on ne sera pas fâché de trouver ici ce qu'il y a jusqu'à présent de plus fait pour obtenir la confiance, dans un genre d'observations qui exigent un travail si long et des attentions si minutieuses.

---

*TABLE des correspondances des pesanteurs spécifiques des mélanges d'alkool et d'eau, avec les proportions de ces liquides à la température de 60 degrés de l'échelle de Fahrenheit, 12.44 de Réaumur, 15.55 du thermomètre décimal.*

NOTA. J'accolerai dans cette table les rapports publiés par le citoyen Chaussier, sur les mémoires du citoyen Gouvenain, à l'article ALKOOL (*Pharmacie*) de l'Encyclopédie méthodique, et ceux donnés dans les tables de M. Gilpin, dont les savans

d'Allemagne recommandent l'usage. *Journ. Phys. de M. Gren*, 1796, tom. 3, pag. 128.

<i>Parties centésimales des mélanges.</i>	<i>Pesanteurs spécifiques,</i>	
	<i>Suivant le cit. Chaussier.</i>	<i>Suivant M. Gilpin.</i>
D'Alkool....100	0.7980	0.825
95	0.8165	0.8405
90	0.8340	0.8543
85	0.8485	0.8673
80	0.8620	0.8795
75	0.87525	0.8912
70	0.8880	0.9023
65	0.9005	0.9128
60	0.9120	0.9229
55	0.9230	0.9323
50	0.9334	0.9413
45	0.94265	0.9492
40	0.9514	0.9564
35	0.95865	0.9625
30	0.96535	0.9679
25	0.97035	0.9727
20	0.97605	0.9774
15	0.9815	0.9822
10	0.9866	0.9873
5	0.99335	0.9930
0	0.99835	1.0000

On ne sera pas étonné des différences qui se trouvent entre ces rapports, si l'on fait attention que l'alkool qui a servi aux observations consignées dans les tables du cit. Chaussier, étoit porté à un plus haut de-

gré de rectification, puisque sa pesanteur spécifique n'étoit que de 0.798, à la même température à laquelle celui de M. Gilpin lui a donné 0.825. Mais on a peine à se persuader que cette différence en ait produit une aussi considérable dans la pénétration ou diminution de volume des mélanges; celle indiquée par M. Gilpin, à parties égales d'alcool et d'eau, étant de 0.025, tandis qu'elle est, suivant les tables du citoyen Chaus sier, de 0.0454.

*TABLE des correspondances des pesanteurs spécifiques des alliages d'étain et de plomb, avec les proportions respectives de ces métaux.*

Je me suis servi, pour cette table, des observations publiées par M. Bergenstierna, dans les *Mémoires de l'acad. de Stockolm*, de 1780, et réimprimées dans le *Manuel Systématique* de M. Gren (§. 3195); mais, ayant établi tous ses rapports sur les variations de pesanteur absolue, sous des volumes égaux, et employé des poids étrangers, j'ai été obligé d'en changer l'expression pour la ramener à la comparaison beaucoup plus simple et plus usuelle de l'eau distillée.

J'ai placé de cinq en cinq la pesanteur mathématique, ou déterminée par le calcul, pour faire observer les changemens de volume qui résultent de la combinaison, et qui, dans le cas particulier, diminuent la densité au lieu de l'augmenter.

Le plomb pur étant à l'eau :: 11.1603 : 1.

L'étain pur :: 7.2914 : 1.

<i>Parties centésimales</i>		<i>Pesanteur</i> spécifique mathématiq.	<i>Pesanteur</i> spécifique réelle.
<i>d'Etain.</i>	<i>de Plomb.</i>		
99	1	7.3300	7.3252
98	2		7.3552
97	3		7.3871
96	4		7.4189
95	5	7.4848	7.4508
94	6		7.4828
93	7		7.5146
92	8		7.5511
91	9		7.5835
90	10	7.6782	7.6149
89	11		7.6468
88	12		7.6787
87	13		7.7106
86	14		7.7425
85	15	7.8717	7.7744
84	16		7.8063
83	17		7.8382
82	18		7.8701
81	19		7.9020
80	20	8.0652	7.9339

B 4

<i>d'Étain.</i>	<i>de Plomb.</i>	<i>Mathématique.</i>	<i>Réelle.</i>
79	21		7.9658
78	22		7.9977
77	23		8.0296
76	24		8.0615
75	25	8.2586	8.0934
74	26		8.1253
73	27		8.1572
72	28		8.1891
71	29		8.2210
70	30	8.4520	8.2529
69	31		8.2848
68	32		8.3167
67	33		8.3486
66	34		8.3828
65	35	8.6455	8.4170
64	36		8.4511
63	37		8.4853
62	38		8.5195
61	39		8.5537
60	40	8.8397	8.5879
59	41		8.6228
58	42		8.6562
57	43		8.6904
56	44		8.7246
55	45	9.0333	8.7588
54	46		8.7929
53	47		8.8271
52	48		8.8613
51	49		8.8955
50	50	9.2258	8.9319
49	51		8.9729

<i>d'Étain.</i>	<i>de Plomb.</i>	<i>Mathématique.</i>	<i>Réelle.</i>
48	52		9.0139
47	53		9.0550
46	54		9.0960
45	55	9.4203	9.1373
44	56		9.1552
43	57		9.2190
42	58		9.2600
41	59		9.3033
40	60	9.6139	9.3466
39	61		9.4727
38	62		9.4355
37	63		9.4788
36	64		9.5221
35	65	9.8074	9.5676
34	66		9.6132
33	67		9.6565
32	68		9.7021
31	69		9.7454
30	70	10.0010	9.7887
29	71		9.8297
28	72		9.8730
27	73		9.9163
26	74		9.9573
25	75	10.1945	9.9983
24	76		10.0416
23	77		10.0871
22	78		10.1350
21	79		10.1806
20	80	10.3881	10.2261
19	81		10.2717
18	82		10.3173

<i>d'Etain.</i>	<i>de Plomb.</i>	<i>Mathématique.</i>	<i>Réelle.</i>
17	83		10.3629
16	84	.	10.4084
15	85	10.5799	10.4586
14	86		10.5062
13	87		10.5543
12	88		10.6021
11	89		10.6500
10	90	10.7734	10.7001
9	91		10.7479
8	92		10.7958
7	93		10.8414
6	94		10.8869
5	95	10.9668	10.9354
4	96		10.9781
3	97		11.0236
2	98		11.0692
1	99	11.1216	11.1148



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

*Sur le Savon de laine et sur ses usages  
dans les Arts.*

Par J. A. CHAPTAL, Instituteur de l'École  
Polytechnique.

J'AI fait connoître le moyen de fabriquer en tout tems, par-tout, et à peu de frais, une liqueur savonneuse, propre à remplacer le savon dans les usages domestiques. (1) Je vais présenter un supplément à ce premier travail, en apprenant à substituer au savon mou employé au foulage de presque toutes les étoffes en laine, un savon peu coûteux, et qu'on peut aisément fabriquer dans chaque atelier.

Dans toutes les fabriques de *draps, couvertures, moletons*, et autres ouvrages en laine, on est dans l'usage de fouler l'étoffe dès qu'elle est tissue. Cette opération a pour but, non seulement de la dégraisser, mais de la feutrer : on emploie à cet effet environ trente livres de savon mou pour quatre-vingts livres d'étoffe. Ce savon coûtoit, dans le midi,

---

(1) Voyez le rapport des citoyens Pelletier, d'Arcet et le Lièvre, sur la fabrication des savons.

avant la révolution, 20 livres le 100. Il consomme une grande partie de nos huiles, et de celles d'Italie, et emploie toutes les cendres des foyers domestiques dans les pays où s'en fait la fabrication.

On voit, d'après cela, combien il seroit avantageux pour le fabricant, et pour le commerce lui-même, de pouvoir remplacer commodément le savon mou, par des matières dont la fabrication fût facile et peu coûteuse; outre l'économie dans la confection de l'étoffe, il en résulteroit le grand avantage de laisser la cendre de nos foyers aux usages domestiques, aux ateliers de salin, et aux verreries en verre noir; en même tems que l'huile resteroit en entier pour les travaux où on ne peut la suppléer.

De tout tems le fabricant et le gouvernement ont cherché la solution de ce problème. On a successivement employé la terre à foulon, les alkalis purs, etc.; mais le premier moyen blanchit et feutre mal; le second dissout l'étoffe, et les fabricans de Lodève se rappellent avec effroi un charlatan envoyé par le gouvernement, il y a quelques années, qui prétendoit remplacer le savon par le moyen de la soude.

Aux inconvéniens dont nous venons de

parler, il faut ajouter celui de ne pas assouplir l'étoffe, et de lui laisser cette rudesse que le seul savon fait disparaître. Il faut donc que la substance qu'on peut proposer pour remplacer ce savon mou, dans toutes ses qualités, ait la propriété de dégraisser, de feutrer et d'assouplir l'étoffe. La composition que je vais faire connoître ici, réunit tous ces avantages; l'expérience en a été faite à Lodève, sur mon invitation, par le citoyen Michel Fabriguette, aussi versé dans les connoissances physiques, qu'habile fabricant de draps.

Toute l'opération se réduit à faire une lessive alcaline de cendre ou de potasse; à la porter à l'ébullition, et à dissoudre de vieux morceaux de laine ou retailles de draps, jusqu'à saturation. Il en résulte un savon mou, très-soluble dans l'eau, de couleur d'un vert grisâtre, bien lié, ayant une odeur animale que les draps perdent au lavage et à l'air.

Les diverses expériences que j'ai faites à ce sujet, m'ont présenté les résultats suivans:

1°. Dès qu'on plonge la laine dans la liqueur bouillante, les filamens s'agglutinent, et il suffit d'une légère agitation pour en opérer la dissolution complète.

2°. La lessive se colore et s'épaissit peu-

à-peu, à mesure qu'on ajoute de nouvelle laine.

3°. Le savon est plus ou moins coloré, selon que la laine est plus ou moins propre, plus ou moins blanche.

4°. Les poils ou crins, qui se trouvent mêlés avec la laine qui a servi, se dissolvent plus difficilement.

5°. La quantité de laine que l'alkali peut dissoudre, dépend de la force de la lessive, de sa causticité, de son degré de chaleur. Deux liv. 3 onces 6 gros d'alkali caustique, à 12 degrés de concentration, et à la chaleur de l'ébullition, ont dissous 10 onces 4 gros de laine. Le savon refroidi a pesé 1 livre 4 onces.

Quantité égale d'alkali, au même degré de causticité, de chaleur et de concentration, dans lequel j'ai fait dissoudre 4 onces de laine, n'a pas pris une consistance suffisante pour pouvoir servir aux divers usages.

Une égale quantité d'alkali, marquant 4 degrés, n'a pu dissoudre que 2 onces 7 gros de laine. Le savon refroidi a pesé 14 onces; il avoit une bonne consistance.

6°. A proportion qu'on dissout la laine dans la lessive, la vertu dissolvante de l'al-

kali diminue , et il finit à la fin par ne plus en dissoudre. C'est dans le moment qu'on voit que la laine , agitée dans la liqueur , ne se dissout plus , qu'il faut arrêter l'opération.

Il me reste à faire connoître les moyens qu'on peut employer , dans chaque atelier , pour y fabriquer le savon dont on a besoin.

### *I. Choix et préparation des matières.*

Les matières nécessaires pour composer le savon , se réduisent à deux ; substances alkales , et laines.

Les substances alkales doivent être prises dans les cendres des foyers ; la lessive doit en être faite par les procédés connus. On éteint la chaux avec un peu d'eau ; on mêle la pâte avec les cendres passées au crible dans la proportion d'environ un dixième de chaux vive sur le poids des cendres employées ; on porte le mélange dans un petit cuvier de pierre ( les cuiviers de bois colorent la lessive et se détériorent trop aisément ) ; on y verse de l'eau jusqu'à ce qu'elle recouvre de quelques pouces ; on laisse séjourner pendant quelque tems , et on retire la lessive par une ouverture pratiquée à dessein au bas du cuvier. On ne doit extraire cette

lessive qu'*au moment de l'employer*; elle doit marquer de 4 à .15 degrés. Au reste, peu importe le degré de concentration, puisque toute la différence qui résulte de l'usage d'une lessive foible ou d'une lessive forte, consiste dans l'emploi d'une quantité de laine plus ou moins considérable.

On peut encore employer la potasse du commerce; on la traite comme les cendres, en mêlant la chaux dans la proportion d'un tiers.

Quant au choix des laines, tout le monde sait que dans les fabriques de draps, de couvertures, de kalmouchs, et autres étoffes en laines, il s'exécute une suite d'opérations depuis le lavage des laines, jusqu'à la sortie de l'étoffe de la fabrique, qui entraîne la déperdition d'une portion plus ou moins considérable de cette matière première; l'eau dans laquelle on foule la laine pour la laver, le sol sur lequel on l'étend, le magasin où on la dépose; les opérations qui consistent à battre la laine, à la carder, à la filer, à la tisser; celles qui ont pour but de tondre les draps, de les peigner, de les fouler. Dans toutes ces diverses manipulations, on voit par-tout un résidu de laine qu'on ramasse, à la vérité, avec quelque soin; mais plusieurs  
de

de ces opérations sont de telle nature, que les débris de laine qui en résultent sont sales et mêlés de matières étrangères dans quelques-unes, et que les fils en sont coupés et par conséquent trop courts dans quelques autres ; de manière que le fabricant jette ces résidus au fumier. La fabrication du savon lui fournit le moyen de les utiliser tous : il n'est question que de les réunir dans les paniers où se lavent les laines, et de les y fouler avec précaution, tant pour les laver que pour en séparer tout ce qui leur est mêlé de corps étrangers. On les conserve ensuite pour l'usage.

On peut encore se servir avec avantage des retailles de toutes les étoffes qu'on trouve chez les fabricans, les tailleurs, les marchands de draps.

On profitera avec le même succès de tous ces objets, après que l'usage les a mis hors de service.

## II. *Fabrication du Savon.*

Dès qu'on s'est procuré la lessive et la laine, il n'est plus question que de porter la lessive à l'ébullition dans une chaudière ordinaire. Lorsqu'elle est parvenue à ce degré de chaleur, on y jette la laine peu-à-peu,

G

et on l'agite pour en opérer une dissolution plus prompte. On a l'attention de n'ajouter de nouvelle laine que lorsque la précédente est dissoute. On arrête l'opération, du moment qu'on s'apperçoit que la liqueur refuse de dissoudre.

D'après les opérations faites en grand par Michel Fabriguette, avec des savons qu'il a faits lui-même, d'après la méthode que je lui fis connoître, il est constant que ce savon dégraisse, feutre, et assouplit parfaitement les draps ; mais son emploi exige quelques observations qu'il est important de connoître.

1°. Lorsqu'il n'est pas fait avec toutes les précautions convenables, ou lorsqu'on a employé à sa fabrication des laines sales ou colorées, le savon donne à l'étoffe une teinte grise qu'il est bien difficile de lui enlever. Cette teinte est indifférente, s'il est question d'employer cette étoffe à la teinture, mais elle nuit à la beauté du blanc qu'on se propose de donner ou de conserver dans de certains cas. On remédie à cet inconvénient en n'employant que des matières choisies pour former le savon qu'on destine à ces usages délicats.

2°. Les étoffes foulées avec ce savon con-



tractent une odeur animale, qui, sans être très-forte, est néanmoins désagréable; mais l'eau et l'air la font complètement disparaître.

Après avoir obtenu des succès de l'emploi de ce savon, dans le foulage des étoffes en laine, j'ai tenté de substituer la soude à la potasse, et de former, en suivant le procédé que j'ai décrit ci-dessus, un savon solide, propre aux opérations de la teinture en coton; mes essais ont réussi au-delà de mes espérances.

Quarante-six livres de soude à 8 degrés, ont dissous, au degré de l'ébullition, 5 livres de laine, et ont fourni, par le refroidissement, 16 livres 14 onces de savon assez solide pour ne pas couler.

La première laine qu'on jette dans la soude se dissout aisément, mais on s'aperçoit que la liqueur s'épaissit peu-à-peu, et que la dissolution devient plus difficile et plus longue.

Les premières dissolutions rendent la liqueur verte; elle noircit ensuite, et le savon refroidi conserve une couleur d'un vert noirâtre.

Ce savon a été employé de toutes les manières et sous toutes les formes, dans ma fabrique de teintures en coton; et je suis

à présent convaincu qu'il peut remplacer la liqueur savoneuse que nous formons par le moyen de l'huile et de la lessive de soude pour *apprêter* les cotons. J'ai constamment observé qu'en dissolvant une quantité suffisante de ce savon dans l'eau froide, de manière à rendre le liquide laiteux, et en y foulant les cotons d'après le mécanisme qui est connu, il suffit d'y passer le coton à trois reprises, et de le sécher chaque fois, pour qu'il soit aussi disposé à recevoir la teinture, que celui qu'on a passé à sept reprises dans les liqueurs savoneuses ordinaires. Cela paroîtra peu étonnant, lorsqu'on fera attention que les matières animales sont très-propres à disposer le fil et le coton, à recevoir la teinture, et que quelques-unes de ces opérations dans nos fabriques ne tendent qu'à les imprégner de ces substances.

Il est à observer que le coton qui a passé dans ce savon, prend une teinte grise, à-peu-près semblable à celle qu'il prend par l'alunage, tandis que les liqueurs savoneuses ordinaires lui donnent le plus beau blanc, mais cette couleur grise ne préjudicie en rien à la teinture, comme nous l'avons déjà observé pour les étoffes en laine.

Je dirai, à l'appui du dernier usage que je

viens d'attribuer à ce savon, qu'après en avoir imprégné du coton par le procédé connu, je l'ai fait passer par toutes les opérations qu'on fait subir à la laine pour la teindre en écarlate; et ce coton a pris une teinte couleur de chair foncée très-agréable, tandis que le coton, qui n'avoit pas reçu cette préparation, est sorti du bain presque avec sa couleur naturelle. Ce premier essai promet des résultats avantageux que je me propose de poursuivre.

Il n'est pas inutile d'observer que ce savon de laine peut remplacer avec avantage le savon ordinaire; dans les usages domestiques, je l'ai fait servir avec avantage pour blanchir et dégraisser le linge, et sur-tout les étoffes en laine. Je ne doute pas que la facilité et l'économie que présente sa fabrication, n'en multiplient encore les usages: mais, en attendant, j'ai cru devoir présenter les diverses applications que j'en ai faites.

---

### OBSERVATIONS.

Si le savon de laine donne aux étoffes une teinte grise difficile à enlever, il en résulte qu'on ne peut s'en servir au blan-

C 3

chissage du linge qu'autant qu'il aura été fait avec des laines blanches triées et lavées avec soin.

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

*Sur une maladie des Arbres qui attaque spécialement l'Orme, et qui est analogue à un ulcère.*

Par le Citoyen VAUQUELIN.

LES vieux arbres sont souvent attaqués d'une maladie qui annonce communément la décrépitude de l'individu, et qui consiste dans une altération manifeste de la substance interne. Cette maladie, qui, affectant aussi les arbres rongés sous l'écorce par des insectes, pourroit être appelée ulcération sanieuse, n'est pas encore connue dans sa cause, sa nature et ses effets.

En examinant avec soin les ulcères des végétaux, on remarque qu'ils ont leur foyer primitif sous l'écorce, qu'en cet endroit les humeurs se décomposent et prennent un caractère d'âcreté qui corrode et détruit les parties solides, d'où naît une véritable carie très-analogue, par ses effets au moins, aux caries animales.

J'ai cru remarquer que les arbres qui croissent dans les lieux bas et humides, et sur

un sol trop nutritif, étoient les plus sujets à cette maladie ; j'ai également observé que les vieux en étoient plus souvent attaqués que les jeunes, et qu'elle affectoit principalement les ormes. Lorsque l'ulcère végétal se guérit, et lorsque la plaie se ferme, il se forme à la surface du tronc une excroissance. Le bois ne recouvre jamais sa qualité première, il reste plus ou moins brun, cassant, et beaucoup moins solide que celui des arbres qui n'ont point éprouvé les mêmes accidens.

Les humeurs qui s'écoulent par les ulcères des arbres, sont tantôt claires comme de l'eau, et ont une saveur âcre et salée, tantôt légèrement colorées ; elles déposent, sur les bords de la plaie, une espèce de sanie molle comme une bouillie, qui est insoluble dans l'eau ; quelquefois elles sont noires ou brunes, et entièrement miscibles à l'eau. Lorsque l'humeur qui coule ainsi des arbres est sans couleur, l'écorce qui la reçoit devient blanche comme une pierre calcaire ; elle acquiert une saveur alcaline très-marquée, et fait une vive effervescence avec les acides ; enfin elle devient friable, perd une grande partie de son organisation fibreuse, présente à sa surface et dans son intérieur, des

cristaux brillans. On voit très-distinctement à l'aide d'une loupe, des solides rhomboïdaux et des prismes à quatre pans au milieu de cette efflorescence.

L'humeur colorée communique à l'écorce une couleur noire très-luisante, comme si on y avoit appliqué un vernis ; il s'en trouve quelquefois si abondamment, qu'elle forme des espèces de stalactites. Cette matière est dissoluble dans l'eau, a une saveur lixivielle très-sensible, et fait une effervescence extrêmement écumeuse avec les acides. Ces divers produits morbifiques ne se trouvent que sur les parties des troncs d'arbres qui décrivent des courbes, ou après une longue sécheresse, parce qu'elles se combinent à l'eau, et que les pluies atmosphériques les dissoudroient sans cette disposition.

J'ai ramassé de ces différentes humeurs sur les ormes du parc de Saint-Clud, qui sont presque tous atteints de cette maladie, et je les ai soumises aux essais suivans.

### § I. *De la matière blanche.*

*Expérience 1<sup>ere</sup>.* Quatre onces 7 gros 46 grains, ou environ 151.48 grammes de cette matière blanche, ont été lavés avec de l'eau

Jusqu'à ce qu'elle fût privée de tout ce qu'elle contenoit de soluble ; elle avoit pris dans cette opération une couleur légèrement ambrée , une saveur alcaline très-manifeste ; elle avoit acquis la propriété de verdier le sirop de violettes.

*Expérience 2<sup>e</sup>.* Cette lessive à l'évaporation a fourni une matière brune qui est devenue très-blanche par la calcination , dans un vase ouvert ; elle pesoit 1 once 5 gros 36 grains, ou environ 51.6 grammes. Cette matière saline calcinée étoit du carbonate de potasse , mêlé seulement d'une petite quantité de sulfate de potasse. C'est sans doute ce sel alcalin qui se présente dans l'écorce sous la forme de prisme à quatre pans.

*Expérience 3<sup>e</sup>.* L'écorce lessivée avec de l'eau a été plongée dans de l'acide muriatique ; elle y a produit une effervescence comme une pierre calcaire.

Lorsque le mouvement fut cessé , et qu'il ne se renouveloit plus par l'addition d'une nouvelle quantité d'acide , on la pressa pour en exprimer toute la liqueur , et on la lava ensuite avec de l'eau pure. Son poids n'étoit plus que de 3 onces , ou 91.71 grammes après le desséchement.



*Expérience 4<sup>e</sup>.* La liqueur provenant de l'expérience précédente avoit perdu son acidité; elle donnoit un précipité très-abondant par le carbonate de potasse, et l'acide oxalique. L'eau de chaux y produisoit aussi un dépôt, mais moins abondant que les premiers réactifs. La présence de la chaux et de la magnésie étant ainsi reconnue, j'en ai déterminé la proportion par la méthode suivante. La dissolution a été décomposée par le carbonate de potasse du commerce; la matière séparée et séchée pesoit 2 gros 10 grains, ou 3.17 grammes. Traitée avec l'acide sulfurique étendu d'eau, il s'est formé du sulfate de chaux qui est resté au fond de la liqueur; celle-ci, évaporée, a fourni 31.5 grains de sulfate de magnésie, qui représentent environ 10 à 12 grains de carbonate de magnésie, d'où il résulte que 1000 parties d'écorce d'orme sont composées comme il suit :

1 <sup>o</sup> . De matière végétale. . . . .	0.605
2 <sup>o</sup> . De carbonate de potasse. . . . .	0.342
3 <sup>o</sup> . De carbonate de chaux. . . . .	0.050
4 <sup>o</sup> . De carbonate de magnésie. . . . .	0.003
	1.000

<i>Ou</i> de matière végétale. . . . .	3	<sup>onc.</sup>	
de carbonate de potasse. . . . .	1	5 <sup>s</sup>	36
de carbonate de chaux. . . . .		2	
de carbonate de magnésie. . . . .			10
TOTAL. . . . .	4	7	46

## § II. *De la matière noire.*

*Expérience 1<sup>re</sup>.* J'ai déjà dit que cette substance avoit une saveur alcaline, et étoit dissoluble dans l'eau ; qu'elle faisoit effervescence avec les acides , et verdissoit la couleur du sirop de violettes : j'ajouterai à ces premiers caractères , que l'alcool la coagule , les acides la décomposent , les sels calcaires et métalliques la précipitent et forment avec elle un magma très-épais.

*Expérience 2<sup>e</sup>.* Une portion de la dissolution de ce corps dans l'eau, épaissie spontanément à l'air en consistance de sirop, ne s'est point moisie comme le font les extraits, les mucilages , les gelées végétales, etc. De l'acide sulfurique étendu d'eau , a produit une effervescence et a formé un précipité rouge extrêmement abondant, qui ne s'est pas dissous dans une grande quantité d'eau.

Ce dépôt , lavé et égouté sur un papier gris, se redissout dans l'eau, mais il en de-

mande beaucoup plus qu'auparavant. Les alcalis le dissolvent avec une extrême facilité, et lui donnent une couleur rouge foncée. Les acides s'opposent à sa dissolution, aussi, tant qu'il en conserve quelques traces, il ne se combine pas avec l'eau. L'acide sulfurique, dont on s'est servi dans cette expérience, a fourni par l'évaporation du sulfate de potasse coloré par une matière jaune. Il suit de-là que cette substance noire doit sa dissolubilité à la présence de la potasse, et que c'est en la séparant de cet alcali que l'acide sulfurique la précipite de ses dissolutions.

*Expérience 3<sup>e</sup>.* L'alcool mêlé à la dissolution de cette matière, y forme un coagulum très-épais et filant, qui se réduit ensuite en petits grumeaux. Ainsi séparée de son dissolvant par l'alcool, cette substance se redissout dans l'eau avec des phénomènes très-curieux (1).

---

(1) En en mettant une petite masse dans une capsule avec de l'eau, tout-à-coup elle s'élève à la partie supérieure, et se divise en une foule de fragmens qui s'élancent avec une vitesse extrême comme s'ils avoient été frappés avec un ressort, et s'agitent ensuite en tous sens jusqu'à ce qu'ils soient entièrement dissous. Il paroît que c'est la présence de l'al-

Ces expériences prouvent assez que la matière noire qui s'écoule des ormes, est une combinaison de carbonate de potasse avec une substance végétale particulière qui a quelques analogies avec les gommés, dont elle s'éloigne cependant sous plusieurs rapports. Comme le muqueux, cette substance est soluble dans l'eau, et insoluble dans l'alcool, mais elle est précipitée de ses dissolutions par les acides, et le muqueux ne l'est pas. Le muqueux donne, en brûlant, un acide reconnoissable par son odeur de caramel, et cette matière ne fournit qu'une fumée âcre et piquante qui ne ressemble en rien au caramel.

Il me resteroit maintenant, pour compléter l'histoire de ces matières, à expliquer comment elles se sont formées dans le végétal, en vertu de quelles loix elles ont été séparées de la masse du bois, par quel mécanisme les carbonates de chaux, de potasse et de magnésie, et la matière

---

cool dans cette matière, qui produit cet effet. L'alcool qui a servi à cette opération, précipite le nitrate de cuivre en blanc, et fournit par l'évaporation du carbonate de potasse coloré par une petite quantité de matière végétale.

noire ont été mis à nud, et se sont réunis dans un seul point. Mon travail n'est point assez avancé pour pouvoir prononcer aujourd'hui sur ces importantes questions; je me contenterai d'observer que les 1 once 5 gros 36 grains de potasse obtenues de 4 onces 7 gros 46 grains d'écorce d'orme, équivalent à la quantité de cet alcali que donneroient environ 50 livres de bois d'orme par la combustion; et, comme je n'ai pas recueilli la dixième partie de ce qui étoit sur l'arbre, il s'ensuit que 500 livres au moins de bois ont été détruites dans cet arbre par l'ulcère, et que la production de cet alcali, par la suppuration végétale, ressemble à celle qui a lieu par la combustion, ou par une putréfaction complète.

## EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

*Sur trois espèces différentes de Gaz hydrogène carboné, retirées de l'éther et de l'alcool par différens procédés, envoyés à l'Institut par la Société des Chimistes hollandois; tiré d'un rapport lu à la 1<sup>re</sup>. classe de l'Institut de France, par le citoyen FOURCROY, séance du 26 frimaire, an 5<sup>e</sup>. (16 déc. 1796).*

LES citoyens Bondt, Deiman, Van-troostwyk et Lauwerenburg, chimistes d'Amsterdam, qui, depuis plusieurs années travaillent en société, et qui ont déjà rendu des services importans à la science, ont envoyé, le 1<sup>er</sup>. fructidor de l'an 4, à l'Institut, un mémoire qui lui a été adressé par le citoyen Van-Mons de Bruxelles, son associé. Comme le sujet qui y est traité, tient de près aux progrès et à l'état de la chimie moderne, il est nécessaire d'en offrir une notice aussi détaillée que la nouveauté et l'importance de ce sujet l'exigent.

Plusieurs mois avant l'envoi de ce mémoire, l'Institut avoit déjà connoissance de la découverte

verte qui y est annoncée; voici ce que contient, sur cette découverte hollandoise, la correspondance du citoyen Van-Mons avec l'Institut de France en ventôse 4<sup>e</sup>. année de la République française (mars 1796). On obtient le gaz oléfiant (on le nomme ainsi, parce que sa propriété caractéristique est de former de l'huile dans une circonstance qui sera indiquée) du mélange de 75 parties d'acide sulfurique concentré avec 25 parties d'alcool, même sans le concours de calorique étranger. On le forme aussi en faisant passer de l'alcool, ou de l'éther en vapeur, sur de la silice ou de l'alumine dans un tube de verre ou simplement dans un tube de terre de pipe rougi sans addition. Il ne se forme pas par le passage de la vapeur éthérée ou alcoolique dans un tube de verre rougi sans silice ou alumine, ni dans le même tube contenant de la chaux ou de la magnésie. Le gaz inflammable, qu'on obtient dans ce dernier cas, n'est plus susceptible de devenir oléfiant en passant sur de la silice ou de l'alumine. Le gaz oléfiant n'est point absorbé ni altéré par son séjour sur l'eau; avec un peu de gaz acide muriatique oxigéné, il forme une huile éthérée. Mêlé avec ce gaz à parties égales, et allumé, il laisse précipiter une grande quantité de carbone; en ajoutant

D

0.25 , ou 0.20 , ou 0.15 de gaz acide muriatique oxigéné à 0.75 , ou 0.80 , ou 0.85 de gaz oléfiant, et en allumant ce mélange, le carbone paroît aussi-tôt sous la forme de noir de fumée très-fin. Plus la proportion de gaz acide muriatique oxigéné est petite , et plus l'apparition de carbone pendant l'inflammation est sensible. Trop de cet acide muriatique oxigéné le convertit en acide carbonique. Cette expérience prouve que l'hydrogène attire plus fortement l'oxigène que le carbone. Le citoyen Van-Mons pense , dans ses lettres sur cet objet , que le gaz oléfiant est un vrai gaz hydrogène carboné.

Cinq mois après ces premiers détails, le 1<sup>er</sup>. fructidor de l'an 4<sup>e</sup>. de la République française ( 18 août 1796), le citoyen Van-Mons fit parvenir à l'Institut le mémoire des citoyens Bondt, Deiman , Paats - Van - Troostwyk et Lauwenburg, d'Amsterdam, dans lequel ces Chimistes ont décrit avec beaucoup de soin les propriétés du gaz qu'ils avoient découvert, et qui étoit déjà connu sous le nom de gaz oléfiant. Ce travail , très-bien fait , est divisé en 24 paragraphes , dont nous allons faire connoître l'objet.

Dans le 1<sup>er</sup>. , les auteurs exposent que le gaz qui se dégage pendant l'action de l'acide



sulfurique concentré et de l'alcool, qu'on savoit déjà occasionner souvent la rupture des vaisseaux, brûler avec une flamme huileuse qui l'avoit fait préférer pour les lampes à air inflammable, leur a paru mériter un examen particulier, par les propriétés curieuses qu'il leur a présentées, sur-tout comparativement aux gaz fournis par l'alcool, et l'éther traités autrement.

Dans le second, ils annoncent qu'ayant remarqué que ce gaz se dégageoit à la fin de l'opération de l'éther, ils ont pris les proportions du mélange qui existe à cette époque de l'éthérification, c'est-à-dire, quatre parties d'acide sulfurique concentré, et une d'alcool; et qu'ils ont traité ce mélange dans un flacon ordinaire, destiné à obtenir les fluides aériformes.

Le troisième paragraphe offre la série des phénomènes qui ont lieu pendant la production de ce gaz. Le mélange s'échauffe et brunit; le gaz se dégage sans chaleur étrangère; mais, lorsqu'on chauffe, l'effervescence augmente beaucoup, la couleur du mélange noircit, et le gaz passe abondamment; il faut même, pour éviter l'ascension totale de la liqueur, arrêter le feu; le résidu, après l'extraction du gaz, est de l'acide sulfureux mêlé de charbon qui le noircit. Remarquons ici qu'il n'est nul-

lement question d'éther dans cette description.

Le quatrième paragraphe traite du choix et de la purification du gaz ; au commencement et à la fin de l'opération , il est mêlé de gaz acide sulfureux ; il est meilleur au milieu , et ne contient qu'un sixième d'acide sulfureux ; lavé avec l'eau et l'ammoniac , il est très-pur ; il ne contient point de gaz acide carbonique.

Le cinquième paragraphe expose les propriétés physiques de ce gaz ; sa pesanteur est à celle de l'air :: 0. 909 est à 1000 ; son odeur est fétide quand il est bien purgé d'éther et d'acide sulfureux ; il brûle avec une flamme forte et compacte , semblable à celle d'une huile résineuse.

Le sixième paragraphe contient plusieurs propriétés , en quelques sortes négatives et caractéristiques du gaz ; laissé sur l'eau plusieurs mois de suite , il reste inaltérable. Les acides sulfurique, sulfureux, nitrique et muriatique n'agissent point sur lui ; le gaz nitreux n'y produit aucun effet ; les alcalis ne le changent point davantage ; l'ammoniac ne fait qu'augmenter son volume, sans y porter aucune altération ; le phosphore, chauffé jusqu'à la fusion, ne lui fait rien éprouver.

Dans le septième paragraphe, les auteurs

décrivent l'action du gaz acide muriatique oxigéné sur leur gaz ; comme c'est le seul corps qui agisse sur lui d'une manière très-remarquable , ils ont mis beaucoup de soin et de détail à cette description. Ils annoncent avec raison cet effet comme aussi curieux que nouveau et inconnu jusques - là. Ils ont d'abord employé l'acide muriatique oxigéné dans l'intention de prouver dans ce gaz la présence du carbone , parce que ce procédé leur avoit déjà réussi dans des cas pareils. Ayant mêlé dans un tube au-dessus de l'eau , parties égales de leur gaz inflammable et de gaz muriatique oxigéné, il y a eu une absorption plus rapide que celle qui a lieu entre l'eau et le dernier de ces gaz ; il s'est déposé une huile épaisse , couleur de gris de perle , plus pesante que l'eau. Le tube a été rempli d'une vapeur blanche ; il s'est dégagé beaucoup de calorique ; il est resté un 8<sup>e</sup>. du gaz employé qui étoit encore inflammable. Un second mélange de quatre parties de gaz acide muriatique oxigéné , et d'une partie de gaz inflammable , produit par l'alcool et l'acide sulfurique, gardé sur l'eau pendant huit jours , a présenté les mêmes phénomènes que le précédent ; il n'est resté après la séparation du gaz acide muriatique oxigéné, qu'un 20<sup>e</sup>. qui

étoit du gaz azote , provenant de l'oxide de manganèse.

Le huitième paragraphe est destiné à décrire les propriétés de l'huile obtenue dans l'expérience précédente. Recueillie dans un appareil , que les auteurs ne décrivent point , elle leur a présenté les caractères suivants : sa demi - transparence imitoit la couleur des perles ; elle tomboit sous l'eau , et jaunissoit à l'air ; son odeur étoit agréable et pénétrante , sa saveur un peu douce ; l'une et l'autre de ces deux propriétés étoient très-différentes de celles de l'éther ; elle étoit dissoluble dans l'eau qui prenoit son odeur ; la potasse liquide la rendoit plus suave , en lui enlevant l'odeur de l'acide muriatique oxigéné.

En recherchant dans le 9<sup>e</sup>. paragraphe la composition de ce gaz , d'après la nature connue de l'acide sulfurique et de l'alcool qui le forment , les Chimistes Hollandais posent d'abord comme principe , qu'il ne peut contenir que de l'hydrogène , du carbone et de l'oxigène. Ce dernier corps ne leur paroît pas pouvoir y être contenu , attendu qu'il devoit y être ou en eau ou en acide carbonique ; et il n'y a ni l'un ni l'autre de ces composés. Le gaz n'est pas de l'éther dissous dans du gaz acide sulfureux , puisqu'après la combustion

avec l'air vital, par l'électricité, comme après sa conversion en huile par l'acide muriatique oxigéné, le muriate de Caryte n'y indique pas d'acide sulfurique qui devoit s'y être formé. Le soufre n'entre pas non plus dans sa composition, puisqu'il n'y a ni l'odeur du gaz hydrogène sulfuré, ni précipitation du soufre, à mesure que le gaz brûle. D'après cette méthode d'exclusion, les savans d'Amsterdam concluent que leur gaz inflammable ne peut être composé que d'hydrogène et de carbone.

Le dixième paragraphe est consacré à prouver dans le gaz l'existence de l'hydrogène. Quoique la formation d'eau et d'huile, par l'acide muriatique oxigéné, l'annonçât assez, comme la présence de l'eau, au-dessus de laquelle cette expérience avoit été faite, pouvoit laisser du doute, les Chimistes Hollandais ont eu recours à d'autres preuves; en faisant passer leur gaz dans un tube rempli de soufre en fusion, ils ont obtenu du gaz hydrogène sulfuré, et le soufre a été noirci.

Dans le 11<sup>e</sup>. paragraphe, ils prouvent la présence du carbone dans leur gaz, non seulement par la couleur noire du soufre, indiqué dans l'expérience précédente; mais par la formation d'acide carbonique qui a lieu, soit en

brûlant le gaz avec l'air vital, à l'aide de l'étincelle électrique, soit en faisant passer le gaz à travers un tube rouge, rempli d'oxide de manganèse. Une dernière expérience qui le prouve encore, consiste à mêler le gaz avec le gaz acide muriatique oxigéné, à l'allumer avant que leur réaction ait offert l'huile indiquée ci-dessus ; dans cette expérience, la cloche est enduite de charbon comme du noir de fumée.

Le 12<sup>e</sup>. paragraphe offre la dénomination que les auteurs ont choisie pour leur gaz, d'après sa nature et ses propriétés ; c'est celle de *gaz hydrogène carboné huileux*.

Dans le 13<sup>e</sup>., ils parlent du fluide élastique dégagé de l'éther, traité par l'acide sulfurique. Celui-ci n'est diminué et converti en huile, que dans ses  $\frac{2}{3}$  par l'acide muriatique oxigéné; le résidu brûle en bleu, et n'est plus réductible en huile par cet acide. L'alcool et l'éther, passant à travers un tuyau de pipe rougi au feu, donnent un gaz de la même nature que celui-ci.

Le 14<sup>e</sup>. paragraphe annonce la formation d'un gaz inflammable différent du précédent, ou du gaz oléfiant, par l'éther et l'alcool, traversant un tube de verre rougi au feu ; celui-ci ne donne point d'huile par le gaz acide mu-

riatique oxigéné. Pour savoir si la porosité du tube d'argile n'étoit pas la cause de la formation du gaz huileux , en laissant passer ou en admettant quelques principes , les Chimistes d'Amsterdam ont enfermé un tube d'argile dans un tuyau de verre , et ils y ont fait passer l'alcool et l'éther , après avoir fait rougir les tubes ; il y a eu production de gaz oléfiant , comme lorsqu'ils ont mis dans les tubes de verre des fragmens de tuyau de pipe : ils en concluent que l'argile contribue à la formation de ce gaz.

Des essais analogues étant l'objet des trois paragraphes suivans , nous en donnerons ici la notice , en nous contentant d'énoncer les numéros de ces paragraphes. 15°. Un tube de verre, chargé d'alumine et rougi au feu , à travers lesquels ils ont fait passer l'alcool , a donné un gaz huileux, dont une portion résidue, après la formation de l'huile, brûloit en bleu ; la même chose a eu lieu avec la silice. La chaux remplissant le tube de verre , ainsi que la magnésie , la potasse , le charbon et le sulfate de potasse , traversés par l'alcool en vapeurs , ont fourni un gaz non susceptible de former de l'huile ; les terres ont été noircies dans ces essais ; le soufre a donné , dans une expérience

analogue à un gaz hydrogène sulfuré, et non huileux.

16°. L'alcool et l'éther doivent nécessairement passer, suivant les auteurs, sur l'alumine ou la silice rougies dans un tube de verre, pour fournir du gaz oléfiant. Le gaz obtenu de ces deux liqueurs, à travers un tube de verre, ne devient point oléfiant, lorsqu'on le fait repasser sur de l'alumine ou de la silice, ou à travers le tube d'argile. Ainsi cette propriété, une fois perdue, ne peut plus être restituée.

17°. Le gaz hydrogène carboné huileux, passé à travers un tuyau de verre rouge, ne diminue point de volume, et ne forme plus d'huile avec l'acide muriatique oxygéné. Le tube et la cloche qui ont servi à cette expérience, sont noircis et couverts de gouttes d'huile empyreumatique; ils ont l'odeur de ce dernier produit; une fumée noire couvre l'eau de l'appareil. Six cents commotions électriques, passées à travers le gaz hydrogène carboné huileux, augmentent son volume de  $\frac{2}{3}$ , et lui ôtent la propriété de former de l'huile, sans en précipiter du carbone.

Après avoir ainsi examiné dans les dix-sept premiers paragraphes, les propriétés



du gaz hydrogène carboné huileux, les Chimistes de la société d'Amsterdam, s'occupent, dans les cinq suivans, de deux autres espèces de fluides élastiques, obtenus de l'éther et de l'alcool par des procédés différens.

Dans le 18<sup>e</sup>. paragraphe, ils décrivent le procédé par lequel ils ont produit ces derniers gaz. C'est en distillant l'éther et l'alcool à travers un tube de verre rouge, dont l'extrémité étoit reçue sous des cloches pleines d'eau. Le gaz formé ainsi ne précipite ni huile ni charbon par le contact de l'acide muriatique oxigéné; pendant leur formation, une partie de l'éther ou de l'alcool passe sans altération.

Les propriétés caractéristiques du gaz, extrait de l'éther par le procédé indiqué, sont exposées dans le 19<sup>e</sup>. paragraphe. Sa pesanteur est à celle de l'air, comme 0.709 : 1.000. L'odeur de l'éther, sensible dans les premières portions, fait bientôt place à une odeur fétide; il brûle d'une flamme huileuse et compacte comme le précédent; l'eau ne le dissout ni ne l'altère; il ne trouble pas l'eau de chaux; il est inaltérable par les acides et les alcalis. Le gaz acide muriatique oxigéné le réduit

d' $\frac{1}{7}$ ; il brûle avec une flamme bleue, sans donner aucune trace d'huile.

Les recherches sur sa nature, qui font l'objet du 20<sup>e</sup>. paragraphe, y prouvent la présence, 1<sup>o</sup>. de l'hydrogène par la formation du gaz hydrogène sulfuré, qui a lieu quand il traverse du soufre fondu; 2<sup>o</sup>. du carbone par le précipité noir qu'il donne en le faisant brûler après l'avoir mêlé avec le gaz acide muriatique oxigéné, ainsi que par l'acide carbonique qui résulte de sa combustion avec l'air vital. Les auteurs du mémoire, pour distinguer ce gaz du premier, ou du gaz hydrogène carboné huileux, le nomment *gaze hydrogène carboné, retiré de l'éther*.

Celui qui provient de l'alcool distillé à travers les tuyaux de verre rouge, et qui fait le sujet du 21<sup>e</sup>. paragraphe, diffère du précédent par deux propriétés; 1<sup>o</sup>. par sa pesanteur qui est à celle de l'air :: 0.436 : 1.000; 2<sup>o</sup>. par la flamme pâle, moins huileuse et analogue à celle de l'alcool qu'il présente en brûlant; celui-ci est nommé par les Chimistes Hollandais, *gaz hydrogène carboné, retiré de l'alcool*.

Comme l'analyse de ces trois gaz leur avoit présenté les mêmes principes dans leur

composition, et comme ils ne leur paroissent différer que par la seule proportion de ces principes, ils ont réuni dans le 22<sup>e</sup>. paragraphe de leur dissertation, les résultats de leurs expériences sur cet objet. Quoiqu'elles ne les aient pas entièrement satisfaits, elles les ont cependant assez éclairés pour leur permettre d'en tirer une conclusion utile. Pour parvenir à la connoissance de cette proportion de principes dans les trois gaz qu'ils avoient à comparer, ils les ont mêlés chacun dans des tubes de verre, bouchés d'un côté, ou de longues cloches placées sur le mercure, avec plus de gaz oxigène qu'il n'en falloit pour les brûler complètement; ils ont allumé ces mélanges par l'étincelle électrique; la diminution a été déterminée avec soin; la proportion de l'acide carbonique formée a été estimée par la quantité de précipité donné dans l'eau de chaux introduite au-dessus du mercure. Le résultat de leurs tentatives sur ce point a été que ces gaz contenoient de 80 à 74 parties de carbone, sur 20 à 26 parties d'hydrogène. En général les trois gaz ont présenté peu de différence entre eux. *Le gaz hydrogène carboné huileux* leur a offert le plus de carbone; *le gaz hydrogène carboné*

*de l'éther*, une proportion moyenne de ce principe, et *le gaz hydrogène carboné de l'alcool*, le moins des trois.

Le paragraphe 23<sup>e</sup>. du mémoire dont nous rendons compte, contient un résumé des principaux faits exposés dans tout l'ouvrage; ce résumé est si bien présenté, il offre un rapprochement si exact des détails de tout l'ouvrage que nous analysons, que nous croyons devoir l'insérer ici dans son entier.

« Voilà donc, disent les Chimistes Hollan-  
» dais, trois espèces de gaz inflammables  
» qu'on obtient de l'alcool et de l'éther,  
» traités de manières différentes.

» Ces gaz ont ceci de commun, qu'ils sont  
» composés d'hydrogène et de carbone; ce  
» sont donc des espèces de gaz hydrogènes  
» carbonés.

» Il paroît, de plus, probable que la pro-  
» portion des parties composantes ne diffère  
» pas, ou du moins ne diffère que peu dans  
» ces gaz, si on en examine des poids égaux.

» Ils diffèrent entr'eux en plusieurs au-  
» tres points, comme par leur pesanteur spé-  
» cifique, par la manière de brûler, et par  
» les méthodes diverses dont ils sont les  
» produits.

» La différence la plus remarquable est

» certainement la formation d'une huile par  
» le mélange du gaz acide muriatique oxigéné au gaz carboné huileux.

» Ce gaz est produit dans sa plus grande  
» pureté, dans la distillation de l'éther ou  
» d'un mélange d'alcool et d'acide sulfuri-  
» que concentré.

» L'éther mêlé au même acide sulfuri-  
» que en donne également, mais moins pur.

» On en obtient de même en faisant passer  
» les vapeurs de l'alcool et de l'éther par  
» un tube d'argile rougi au feu, mais ce-  
» lui-ci n'est pas non plus parfaitement pur.

» Cet effet s'observe également en prenant  
» les parties composantes du tube d'argile,  
» l'alumine et la silice, qui, prises séparé-  
» ment, donnent au gaz cette propriété de  
» former de l'huile, si les vapeurs de l'al-  
» cool ou de l'éther passent par-dessus ces  
» substances.

» Ces vapeurs, passant par un simple tube  
» de verre rougi au feu, donnent les deux  
» autres espèces de gaz, selon qu'on prend  
» l'éther ou l'alcool; et ces deux derniers  
» gaz ne présentent pas le moindre indice  
» d'huile formée, en les mêlant au gaz acide  
» muriatique oxigéné.

» Le gaz qui a la propriété de former de

» l'huile, la perd en le faisant passer par un  
 » tuyau de verre rougi; et il dépose du  
 » charbon.

» Les commotions électriques ont le même  
 » effet, mais il n'y a aucune précipitation  
 » de carbone. On observe d'ailleurs que le  
 » volume est augmenté, quand le gaz hu-  
 » ileux passe à l'état de gaz ne formant pas  
 » huile.

» Ces espèces de gaz enfin, tant huileux  
 » que retirés de l'éther ou de l'alcool, sont  
 » vraiment des fluides gazeux permanens,  
 » et ne doivent pas être regardés, soit comme  
 » des vapeurs de l'éther conservant pendant  
 » quelque temps l'état aériforme, soit comme  
 » du gaz hydrogène dans lequel sont suspen-  
 » dues des particules d'éther ou d'alcool. Nous  
 » avons gardé ces espèces de gaz pendant des  
 » mois entiers sur l'eau; nous les avons fait  
 » passer sur l'eau à plusieurs reprises; nous les  
 » avons exposés aux réactifs, ils ont conservé  
 » toujours leurs propriétés, sans être altérés,  
 » et sans en avoir perdu aucune ».

Dans le 24<sup>e</sup>. et dernier paragraphe du  
 mémoire, les citoyens Bondt, Deiman,  
 Paats-Van-Trostwyk et Lauwerenburg,  
 terminent leurs intéressantes recherches par  
 plusieurs questions que leurs expériences  
 n'ont

n'ont point résolues. Ils se demandent 1°. Comment se forme l'huile du gaz hydrogène carboné huileux par son mélange avec le gaz acide muriatique oxigéné ; si c'est par l'addition d'une portion d'oxigène de ce dernier, ou par la soustraction d'une partie de l'hydrogène du premier ; 2°. quelle est la nature de cette huile, n'en ayant point eu jusqu'ici assez pour l'examiner convenablement ; il leur paroît cependant que c'est une espèce particulière d'éther : 3°. pourquoi il se forme du gaz huileux quand l'éther et l'alcool passent sur l'alumine, la silice ou l'argile, et non à travers le verre ; 4°. si la différence ne proviendrait pas de ce que l'un, disent-ils, contient une plus grande quantité de calorique que l'autre, et si ce n'est pas ainsi que le premier perd sa propriété de donner de l'huile, à mesure que l'électrisation augmente son volume, sans y occasionner une précipitation de carbone. S'ils ne peuvent pas répondre positivement à ces questions, ils en accusent l'état de la chimie végétale, moins avancée que celle de l'air et des minéraux.

Les essais faits par les citoyens Hecht et Vauquelin, sur le gaz oléfiant, d'après l'invitation de la société Philomatique de

E

Paris, jettent quelque jour sur les questions proposées par les Chimistes Hollandais. Le gaz oléfiant, passé au travers d'un tube de porcelaine rouge, a produit du gaz hydrogène mêlé d'acide carbonique; il s'est déposé une grande quantité de carbone dans le tube de verre qui terminoit celui de porcelaine. La différence que l'on remarque entre cette expérience et celle des Chimistes Hollandais, est due probablement au plus haut degré de chaleur donnée au tube de porcelaine. Le gaz hydrogène carboné, dépouillé d'acide carbonique, et mêlé ensuite avec de l'acide muriatique oxigéné, n'a pas formé d'huile comme auparavant. Le gaz oléfiant a déposé son carbone sur l'alumine en passant dans des tubes qui contenoient de cette terre. Le gaz éthéréux brûle avec le gaz acide muriatique oxigéné, et produit avec lui la même huile que le gaz oléfiant, ce qui paroît indiquer entre l'éther et ce gaz une grande analogie; peut-être même ne différent-ils entr'eux que par une inégale quantité de calorique combiné.

Il résulte en général de toutes ces expériences comparées, que le gaz oléfiant plus dense et contenant moins de calorique que les gaz hydrogènes carbonés provenant de



l'alcool et de l'éther passés à travers des tubes de verre, n'a de disposition à former de l'huile qu'en raison du rapprochement de ses molécules constituantes, et qu'il ne la perd que quand on les écarte à un certain point par l'intromission entr'elles d'une nouvelle quantité de calorique.

Il en résulte encore que l'on convertit en gaz hydrogène carboné simple, le gaz oléfiant, toutes les fois que, par un procédé quelconque, on écarte ses molécules composantes; on diminue l'attraction entre les molécules d'hydrogène et de carbone, en les éloignant par une plus grande proportion de calorique introduit entr'elles, comme cela a lieu en faisant passer, par des tubes rouges de quelque nature qu'ils soient, le gaz oléfiant, ou en l'électrisant fortement. Les mêmes expériences prouvent de plus que la différence observée et décrite avec tant de soin par les Chimistes Hollandais, entre les trois gaz hydrogènes carbonés, qu'ils nomment, le premier *huileux*, le second *retiré de l'éther*, et le troisième, *retiré de l'alcool*, quoique tous les trois puissent être obtenus indistinctement de l'alcool ou de l'éther, ne provient que de là manière dont on traite ces deux liquides inflammables,

et se réduit toujours à ce que , pour former ou en formant le gaz oléfiant, on emploie une moins haute température, on fait entrer moins de calorique dans la combinaison , on détermine un composé où l'hydrogène et le carbone sont plus rapprochés et plus disposés à former de l'huile par l'addition de l'oxigène, plus condensé lui-même que dans l'état d'air vital, comme il l'est dans le gaz acide muriatique oxigéné; tandis qu'en chauffant plus fortement l'alcool et l'éther, et accumulant plus de calorique dans leur vapeur, on les décompose plus complètement, on écarte davantage leurs élémens, on sépare assez, les unes des autres, les molécules de l'hydrogène et du carbone, pour diminuer beaucoup leur adhérence et rendre leur attraction simultanée et propre à former de l'huile avec l'oxigène, si foible que dans ce cas ils ne sont plus susceptibles de passer à l'état d'huile. Ainsi l'on conçoit comment de 0.909 de pesanteur spécifique qui distingue le gaz oléfiant, il parvient, en cessant de l'être, par l'addition du calorique, à ne plus peser que 0.436.

De ce que l'alumine, la silice, le tube d'argile ont servi à former le gaz oléfiant,

tandis que le verre, la chaux et la magnésie n'ont donné que du gaz hydrogène carboné non oléfiant, nous ne pensons pas qu'on puisse en conclure, avec les Chimistes Hollandais, que l'alumine et la silice aient par leur nature une tendance particulière à la formation du gaz oléfiant, et que cette propriété manque à la chaux et à la magnésie : ces différens effets ne proviennent certainement que de ce qu'on a moins chauffé toutes les fois qu'on a produit le gaz oléigène, et plus dans tous les cas où l'on a obtenu le simple gaz hydrogène carboné.

Mais ce que ces recherches ont de véritablement important pour la théorie générale de la science, c'est la lumière nouvelle qu'elles répandent sur la formation de l'huile; c'est la force qu'elles donnent aux idées déjà reçues, et aux considérations déjà présentées depuis long-tems dans la doctrine Pneumatique, sur la nature et la composition du corps huileux végétal; ainsi l'on revoit ici qu'une huile est un composé d'hydrogène, de carbone et d'une petite proportion d'oxigène; on trouve que dans le mélange du gaz oléfiant, ou hydrogène carboné condensé, avec l'acide muriatique oxigéné, il se forme tout-à-coup une huile, de la même

manière qu'il s'en produit lorsqu'on chauffe du bois ou toute autre matière végétale, non huileuse par elle-même, dans une cornue ; il paroît que le gaz oléfiant, ou un gaz fort analogue, se dégage du bois ou de toute matière végétale solide et non huileuse, que l'on brûle lentement. Ce gaz, en brûlant à l'air, dépose la suie ou le *carbone*, qui noircit le bois et engorge les canaux que ce fluide élastique traverse. Si l'on chauffe plus brusquement et plus fortement le bois, les mucilages, etc., dans des vaisseaux fermés, ils donnent moins d'huile, plus de charbon, plus d'acide carbonique ; dans l'air, il y a plus de flamme, moins de carbone ou de suie déposée. Il est vraisemblable que dans le premier cas on dégage du gaz oléfiant, et dans le second, du gaz hydrogène carboné simple. On est donc ainsi sur la voie de parvenir à la composition artificielle de l'huile. Il semble qu'il ne s'agit, pour en fabriquer par l'art, que d'obtenir, sans matière végétale, un gaz hydrogène carboné dense, pesant 0.909, et de le mêler avec le gaz acide muriatique oxigéné ; et l'on peut espérer de réussir à la production de ce gaz oléfiant avec des matières minérales très-carbonées,

telles que certaines espèces d'acier, en les dissolvant dans un acide qui, par la décomposition de l'eau qu'ils favorisent, donnent lieu au dégagement du gaz hydrogène carboné. Ce dernier apperçu mérite toute l'attention des chimistes, puisqu'il ouvre une route nouvelle à la connoissance des principes des végétaux, et notamment à celle de la formation de l'huile.

Les ingénieuses recherches des Chimistes Hollandois sur le gaz oléfiant, sont du petit nombre de celles qui fournissent de nouvelles vues. Elles tiendront, ainsi que celles qu'on leur doit déjà sur la décomposition et la recomposition de l'eau par l'électricité, sur les sulfures alcalins et métalliques, etc., un rang distingué dans la Chimie Pneumatique, aux progrès de laquelle ils ont attaché la gloire de leurs travaux et de leurs découvertes.

## M É M O I R E

*Sur l'Hyacinte de France, congénère à celle de Ceylan, et sur la nouvelle terre simple qui entre dans sa composition.*

Par le Citoyen GUYTON.

*Lu à l'Institut, les 6 et 16 ventôse, an 4<sup>e</sup>.*

UN des chimistes qui s'est le plus occupé dans ces derniers tems de l'analyse des minéraux, M. Klaproth, de Berlin, annonça, en 1789 (1), qu'il avoit retiré des pierres connues sous le nom de *jargon de Ceylan*, à la dose de 0.69, une terre qui ne s'identifioit par ses propriétés avec aucune des cinq précédemment découvertes, et classées généralement dans l'ordre des terres. Ce savant imagina bien que, dans l'état actuel de la science, qui a rendu ceux qui la cultivent plus sévères dans l'examen des faits, ce nouveau principe ne seroit admis qu'après une suite d'expériences confirmatives.

(1) Beobacht, etc., von der Gesellschaft, Naturforschender freunde, zu Berlin 1789.

Il invitoit donc les naturalistes à diriger leurs recherches vers cet objet ; et , dans le recueil d'analyses qu'il vient de publier (1), il se plaint de ce qu'ils n'ont pas répondu à son invitation , il l'attribue à la rareté du minéral , et se flatte de faire cesser cet obstacle à la confirmation de ses expériences , en leur indiquant la même terre partie constituante , en quantité au moins égale , d'une matière un peu plus commune, l'hyacinthe de Ceylan.

Quoique M. Klaproth eut ajouté qu'il n'avoit aucun indice que les pierres connues sous le même nom , en France , en Bohême et en Italie , fussent de vraies hyacinthes , je pensai tout de suite à nos hyacinthes d'Espally , dont j'avois fait venir l'année dernière une certaine quantité pour le cabinet de l'École Polytechnique , qui se trouvent , comme l'on sait , dans un sable noir , ferrugineux , roulé par le ruisseau d'Espally , près du Puy , dans le département de la haute Loire ( ci-devant Velay ). Je les avois déjà soumises à quelques essais (2) ; il me

---

(1) Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineral Körper, etc. 1 B. Berlin 1795.

(2) Journal de l'École Polytechnique , etc, 3<sup>e</sup>. trimestre de l'an 4 , p. 313.

parut intéressant de décider la question par une analyse complète.

§ 1<sup>er</sup>. *Expériences préliminaires.*

Pour rendre ce travail plus utile, et en assurer les résultats, je desirois procéder en même tems sur de vraies hyacintes de Ceylan; j'y étois d'autant plus excité, que j'avois sans cela peu d'espérance d'obtenir la sixième terre, M. Klaproth n'ayant donné d'autre caractère extérieur qu'une pesanteur spécifique de 4.545 à 4.620, tandis que l'hyacinte n'étoit portée qu'à 3.6873, dans les tables de pesanteurs spécifiques du cit. Brisson.

- Le citoyen Pelletier, à qui je fis part de mon projet, me remit quelques hyacintes qu'il jugeoit venir de Ceylan, parce qu'elles nous étoient apportées par le commerce de la Hollande, pour l'usage des pharmacies. Leur couleur, la forme des cristaux, et jusqu'aux variétés accidentelles de roulement, de cassure, etc., m'offrirent une ressemblance parfaite avec nos hyacintes d'Espally. Il ne restoit plus qu'à retrouver dans les unes et dans les autres une pesanteur spécifique qui les rapprochât de la pierre traitée par le chimiste de Berlin. J'appris alors du cit.



Hany, qu'il avoit déjà observé que la pesanteur spécifique de l'hyacinte étoit plus grande que celle indiquée dans l'ouvrage du cit. Brisson, qui l'avoit prise sur une pierre taillée, qui n'avoit pu conséquemment la juger que par le caractère infidèle de la couleur.

Je commençai donc par déterminer exactement et par comparaison la pesanteur spécifique de toutes les pierres qui étoient à ma disposition, et qui pouvoient être soupçonnées de même nature, et je les ai trouvées comme il suit :

1°. Des fragmens assez gros de pierre rougeâtre, dure, sans caractère de cristallisation, remis au cabinet de l'École Polytechnique, avec l'étiquette ; hyacintes brutes, ont donné 3.1087.

2°. Une hyacinte, taillée en pendeloque, du poids de 407 centigrammes, 3.6608.

3°. Les hyacintes que le citoyen Pelle-tier m'a remises, comme apportées en France par les Hollandais, 4.6538.

4°. Les hyacintes d'Espally, triées avec soin l'une après l'autre, de couleur plus ou moins vive, mais présentant toutes des faces distinctes, du prisme tétraédre ou de la pyramide, 4.3500.

5°. Un petit jargon de Ceylan, que je

tiens du cit. Haüy, du poids de 305 milligrammes, éprouvé tout de suite avec le même gravimètre, n'a donné que 4,1523.

D'où je pouvois déjà conclure que les pierres des numéros 1<sup>er</sup>. et 2<sup>eme</sup>, n'étoient pas réellement des hyacintes ; que les pierres, roulées dans les sables du ruisseau d'Espally, en avoient au contraire tous les caractères, et que M. Klaproth, en comparant les légères variétés de pesanteur spécifique des hyacintes et des jargons, avoit eu raison de dire, que celle des premières étoit au moins égale à celle des dernières.

Je passe ensuite à une épreuve d'un autre genre ; je mis dans un creuset de platine, 5826 grammes de cristaux, plus ou moins entiers d'hyacintes d'Espally, ci-devant décrits ; je renversai dessus un autre creuset de platine, pour servir de couvercle ; le tout fut placé sous un creuset d'argile, et exposé pendant trois quarts d'heure, au feu de la forge à trois vents.

Les vaisseaux refroidis, le cylindre d'argile, qui avoit été placé sur le couvercle de platine, se trouva marquer 141 degrés à l'échelle pyrométrique de Wedgwood.

Les hyacintes n'avoient subi d'altéra-

tion que dans leur couleur; le rouge avoit entièrement disparu; il avoit été remplacé par une teinte verte, plus claire dans les unes, assez foncée dans les autres, quelques-unes tout-à-fait blanches; elles avoient conservé leur éclat; leur transparence étoit plutôt augmentée que diminuée; elles n'avoient contracté aucune adhérence au creuset de platine; quelques-unes seulement s'étoient collées. Leur pesanteur spécifique s'est trouvée après cela de 4.4671, et par conséquent étoit un peu augmentée; il n'y avoit eu enfin qu'une perte de poids de 7 milligrammes, ou d'un 832<sup>e</sup>.

Les mêmes hyacintes traitées à un feu très-inférieur, sur un têt d'argile, y avoient laissé une croûte d'un roux tirant au noir, et subi un déchet de 0.13.

J'acquerois ainsi de nouveaux indices de rapprochement de notre hyacinthe à celle de Ceylan, car M. Klaproth avoit noté, à très-peu près, les mêmes phénomènes, en traitant la dernière au feu du fourneau de porcelaine, soit sur creuset de charbon, soit sur creuset d'argile (1); il a vu la couleur changée en blanc grisâtre; il n'a

---

(1) Beitrage, etc. seit. 19.

observé aucun déchet sensible sur le creuset de charbon ; il le seroit probablement devenu , dans la très-foible proportion que j'ai indiquée , s'il eût opéré sur une quantité aussi considérable , puisque le jargon lui-même , traité au feu à la dose de 300 grains , a perdu 0.25 grains dans une de ses opérations ( 2 ).

Ces premières observations appeloient naturellement l'analyse , ou la séparation complète des principes ; pour confirmer ou pour détruire ces rapprochemens ; pour nous faire connoître en même tems si ces gemmes tiennent réellement une terre particulière , distincte de celles qui entrent dans la composition des autres pierres , et pour asseoir , dans ce cas , les opinions sur les propriétés qui la caractérisent. Personne n'ignore aujourd'hui , que de nouvelles propriétés sont , dans la main du chimiste de nouveaux instrumens , de nouveaux moyens d'industrie pour l'artiste ; en un mot , de nouvelles richesses : la certitude de trouver dans notre sol la substance qui en seroit pourvue , ajoutoit encore à l'intérêt de ces recherches ; j'ai donc entrepris la résolu-

---

(1) *Ibid.*, seit. 205.

tion de ces questions , en suivant les procédés de M. Klaproth , à quelques différences près , dont j'exposerai les motifs.

· § 2. *Décomposition de l'hyacinte.*

J'ai fait rougir à blanc des fragmens d'hyacinte d'Espally, pareils à ceux ci-devant décrits ; ils ont été éteints dans l'eau, puis réduits en poudre très-fine, dans un mortier de pierre agatine jaunâtre, ou jaspe-agate.

M. Klaproth fait digérer cette poudre dans l'acide nitro-muriatique , pour attaquer le fer, et le précipiter ensuite par la potasse ; plusieurs raisons m'ont empêché de prendre cette marche : d'abord il convient que le fer n'en est pas entièrement séparé de cette manière ; d'autre part , l'acide enlève en même tems une portion de terre qui est précipitée avec le fer ; enfin la séparation exacte de ce métal, exige toujours dans la suite une nouvelle précipitation par l'acide prussique, et je desirois sur-tout pouvoir observer dans toute son intensité, le phénomène très-extraordinaire, annoncé par M. Klaproth, de la précipitation simultanée de la nouvelle terre avec le fer, par les prussiates.

Je formai donc tout de suite le quintal docimastique de 925 centigrammes ( environ

174 grains ) , des fragmens d'hyacinthes pulvérisées ; je les mêlai à six fois, leur poids de potasse en état concret ; le tout fut mis dans un creuset de platine, et exposé pendant une heure et demie, à une chaleur de 21 degrés pyrométriques, qui suffit pour entretenir le mélange en pleine fusion.

Les vaisseaux refroidis, je trouvai dans le creuset de platine une masse bien liée, très-dure, un peu roussâtre, ce que j'attribuai à la portion de fer que recéloit la potasse que j'avois employé.

Le tout fut jeté dans l'eau distillée, bouillante, qui eut bientôt détaché la masse du creuset ; en moins d'une heure de forte digestion, elle se trouva en partie dissoute, en partie réduite en une terre fine, toujours roussâtre, qui se déposoit au fond de la capsule.

Cette terre, séparée par le filtre et édulcorée, pesoit 1128 centigrammes ; c'est-à-dire près d'un quart de plus que la matière employée. Sur quoi je dois observer d'abord, que la potasse avoit manifestement porté un peu de fer ; en second lieu que la désiccation étoit loin d'être complète, parce que j'étois averti qu'à un certain point elle

elle rend cette terre , tellement inattaquable par les acides , qu'il faut la retraiter avec les alcalis.

Ces 1126 centigrammes ont été mis en digestion dans l'acide muriatique ; il y a eu un peu de chaleur spontanée , sans effervescence. La dissolution s'est faite en quelques minutes , sur le bain de sable ; il n'est resté sur le filtre qu'un peu de matière roussâtre , pesant à peine 6 centigrammes lorsqu'elle a été desséchée.

La liqueur qui étoit encore avec excès d'acide , a passé claire , seulement colorée , comme une dissolution d'or étendue.

Toutes les matières entrant dans la composition de l'hyacinte , avoient ainsi passé dans deux liqueurs , savoir la lessive alcaline et la dissolution acide ; il ne s'agissoit plus que de les en retirer , pour les soumettre isolément à un examen ultérieur ; mais on verra bientôt que ces opérations présentent plus de difficultés que l'on ne l'auroit imaginé ; et ces difficultés peuvent être déjà regardées comme indiquant la présence de quelque nouveau principe ; car ce n'est plus l'hyacinte qui résiste à l'analyse par l'aggrégation de ses élémens ; et les cinq terres qui nous sont connues, une fois ame-

F

nés à cet état, se décèlent très-facilement par leurs propres affinités, et les produits caractérisés qui en résultent.

Je reprends successivement l'examen des deux liqueurs.

### § 3. *Examen de la lessive alcaline.*

Une portion de cette liqueur a été saturée d'acide muriatique; il y a eu un peu d'effervescence et dégagement de calorique, mais sans apparence de précipité.

A peine la capsule a-t-elle été posée sur le bain de sable, qu'il a paru quelques flocons blancs, qui se sont réunis et ont formé insensiblement un dépôt, toujours néanmoins de consistance un peu légère.

La liqueur rapprochée, abandonnée pendant quelques jours à l'air libre, le dépôt s'est trouvé plus considérable; en l'agitant il en a découvert un autre plus pesant, également blanc, et pulvérulent. Il s'étoit formé en même tems un grand nombre de cristaux en lames carrées et en trémies, tant à la surface de la liqueur que sur les parois de la capsule. C'étoit du muriate de potasse; mais, ayant laissé la liqueur pendant trois jours dans cet état de rappro-



chement, j'ai vu très-distinctement d'autres petits cristaux en aiguilles entrelacées, semblables à ceux que M. Klaproth a obtenus par l'évaporation spontanée de la dissolution de la terre de l'hyacinte par l'acide muriatique.

Ces cristaux ne pouvant être recueillis séparément du muriate de potasse, et de la portion terreuse qui s'étoit déposée, le tout a été redissous dans l'eau chaude,

La dissolution filtrée a été divisée en plusieurs fractions :

L'une a été essayée par l'oxalate de potasse parfaitement neutre, et elle a donné assez promptement un précipité blanc qui a troublé la liqueur, et s'est déposé sous une forme grenue.

Une autre portion a été éprouvée par l'ammoniaque, qui y a occasionné sur-le-champ un précipité blanc, d'abord floconeux, mais qui n'a pas tardé à se rassembler au fond du vase.

Dans une troisième portion, j'ai versé de la dissolution de carbonate de potasse, il y a eu effervescence; la liqueur est devenue laiteuse, et l'effervescence a continué jusqu'à ce que la précipitation ait été complète.

F 2

Le résidu de la filtration de la lessive alcaline reprise par l'acide muriatique, ayant présenté une consistance gélatineuse, j'ai jugé qu'il pouvoit tenir encore des terres différentes; pour m'en assurer, j'ai fait bouillir dessus de l'acide muriatique jusqu'à siccité; j'ai ajouté alors de nouvel acide étendu d'eau, et après quelques minutes de digestion, j'ai filtré la liqueur: elle a donné en effet avec l'ammoniaque un précipité blanc, et cette fois la matière restée sur le filtre s'est trouvée pulvérulente; c'étoit de la silice pure, indissoluble dans les acides, et formant le globule de verre transparent, avec la carbonate de soude, au feu du chalumeau.

Ainsi la lessive alcaline tenoit avec la silice une portion de la terre qui est partie constituante de nos hyacintes.

Je passe à l'examen de la dissolution acide du reste de la matière de ces gemmes, qui me donnera lieu de développer les caractères de cette terre.

§ IV. *Examen de la dissolution acide de la matière abandonnée par la lessive alcaline.*

Le premier objet devoit être de séparer le fer dissous dans cette liqueur ; j'employai pour cela du prussiate de potasse. Je ne fus pas peu étonné de l'abondance du précipité, en pensant à la petite quantité de fer que je pouvois y soupçonner d'après l'analyse de M. Klaproth, qui ne le porte qu'à un demi-centième dans l'hyacinte de Ceylan.

A la vérité, j'étois bien prévenu que le fer devoit entraîner avec lui une portion de la terre. Le changement de couleur m'avertit bientôt de la réalité de ce phénomène. Le précipité devint de plus en plus pâle, et la liqueur passa au vert olive, quoiqu'il y eut toujours excès d'acide.

Une autre circonstance vint contrarier le projet que j'avois formé d'obtenir la dissolution entièrement purgée de fer ; j'avois beau répéter les filtrations, la liqueur passoit toujours aussi fortement colorée.

Pour vaincre cette difficulté, je tentai à

F 3

la-fois deux moyens qui eurent un égal succès. Une partie de la liqueur fut mise en digestion avec l'acide sulfurique ; une autre portion fut évaporée presque à moitié au bain de sable ; dans les deux opérations, je vis le bleu se déposer spontanément, et quoiqu'il semblât se remêler par l'agitation et colorer les dissolutions comme auparavant, il ne traversa plus les filtres, et les liqueurs passèrent limpides comme de l'eau. Cependant ces liqueurs se colorèrent de nouveau, mais plutôt en vert qu'en bleu, et en répétant les évaporations et filtrations, je parvins à les avoir d'une foible nuance jaunâtre.

Il étoit important d'examiner le précipité produit par le prussiate, et demeuré sur les filtres ; il étoit de deux espèces : celui qui avoit été le premier recueilli, étoit du bleu le plus foncé ; traité au feu, en vaisseaux clos, pour décomposer l'acide prussique, il a laissé un oxide de fer noir, qui a été attiré et enlevé en totalité par le barreau aimanté, et qui par conséquent s'est comporté comme du pur bleu de prusse.

Le second précipité avoit à peine la couleur de turquoise ; traité au feu comme le précédent, il n'a laissé qu'une terre jau-

nâtre sur laquelle l'action de l'aimant étoit presque nulle.

Une autre portion du même précipité vert olive a été mise dans l'acide sulfurique, et la digestion poussée presque à siccité : la dissolution étendue d'eau et filtrée, a laissé sur le filtre une très-petite quantité de bleu, la liqueur a passé très-limpide ; elle n'a point repris de couleur, ni spontanément ni avec les prussiates ; elle a donné avec l'ammoniaque un précipité blanc terreux.

La dissolution acide, ainsi privée de fer et des prussiates qui la coloroient, réunie aux eaux d'édulcoration des précipités, a été évaporée au bain de sable. Lorsqu'elle a été réduite à près de moitié, il s'y est formé des flocons de consistance gélatineuse ; lorsqu'ils ont cessé d'augmenter par l'agitation et les progrès de l'évaporation, je les ai séparés par le filtre, la liqueur a passé claire ; elle avoit encore un léger excès d'acide : j'ai procédé à son examen de la manière suivante.

J'ai commencé par la décomposer en la saturant d'ammoniaque qui y a occasionné un précipité blanc abondant, d'abord assez léger, mais se déposant assez promptement.

La liqueur décomposée n'a été troublée ni par l'eau de chaux, ni par le carbonate de potasse.

Le précipité donné par l'ammoniaque a été retiré, encore humide, avec l'acide sulfurique, qui l'a dissous complètement, en très-peu de tems, à un foible degré de chaleur.

Une portion de cette dissolution a été précipitée par la potasse; le précipité n'a pas été repris par la sur-saturation alcaline.

Dans une autre portion, j'ai employé le carbonate de potasse; il y a eu vive effervescence qui a persisté jusqu'à la fin, et lors même que la liqueur rendue laiteuse commençoit à former un dépôt. Le carbonate ajouté par excès, et en très-grande quantité, a repris successivement tout le précipité, sans produire alors d'effervescence, et éclairci la liqueur. Une nouvelle portion de la dissolution acide, versée peu-à-peu dans cette même liqueur, l'effervescence a recommencé, elle a continué jusqu'à saturation, et le précipité a reparu, augmenté en proportion de la dissolution ajoutée.

D'autres portions de la même dissolution ont été précipitées par l'eau de chaux et

par l'ammoniaque, comme la dissolution par l'acide muriatique.

Le précipité donné par le carbonate de potasse, mis en digestion dans l'acide muriatique, y a été dissous complètement sans aucun signe d'effervescence.

Enfin le dépôt de consistance gélatineuse qui s'étoit formé par la réduction de la première dissolution acide, a été retiré avec l'acide muriatique concentré, qui en a redissous la plus grande partie, laissant seulement un résidu pulvérulent, arénacé, c'est-à-dire, de la silice pure.

Ces expériences m'ont paru suffisantes pour la résolution des questions que je me suis proposées : on en jugera par le rapprochement des conséquences qu'elles présentent.

#### § V. *Conclusion des expériences précédentes.*

Ce n'est pas seulement par les caractères de cristallisation, de pesanteur spécifique, de dureté, de fusibilité, etc., que l'hyacinthe de France devient congénère à l'hyacinthe et au jargon de Ceylan; c'est encore par la composition intime, c'est parce qu'elle tient aussi comme principe dominant une terre qui, amenée à son état de pureté,

libre de toute combinaison, manifeste des propriétés distinctes des propriétés des cinq terres connues, ne s'identifie avec aucune d'elles, et présente au contraire les principaux phénomènes décrits par M. Klaproth, dans ses analyses du jargon et de l'hyacinthe de Ceylan.

Cette terre ne s'identifie avec aucune des terres connues.

Ce n'est pas avec la *silice*; on a vu qu'elle étoit soluble dans les acides, M. Klaproth l'a dissoute même dans l'acide acétique concentré par la gelée; elle ne forme pas de composition vitreuse avec la potasse par la voie sèche; elle n'y reste suspendue en très-petite quantité, par la voie humide, que quand la potasse est en état de liqueur silicée.

Ce n'est pas de la *baryte*; elle est bien éloignée de former un sel insoluble avec l'acide sulfurique, elle lui est enlevée même par l'ammoniaque.

Ce n'est pas de la *chaux*; celle-ci prend l'acide carbonique à toutes les autres terres et aux alcalis; on a vu que notre terre refusoit de se combiner même avec cet acide libre; et ce qui est plus décisif, on a vu qu'elle étoit précipitée par la chaux.



Ce n'est pas de la *magnésie* ; sa dissolution dans l'acide sulfurique , ne donne pas le sulfate de magnésie ; au lieu de la saveur amère si marquée de ce sel , celui qui résulte de l'union de notre terre , n'a qu'une saveur styptique et acerbe ; la magnésie précipitée par les carbonates alcalins ne se dissout qu'avec effervescence dans les acides ; elle n'a nulle adhérence ni à la silice ni au fer dans les liqueurs qui en tiennent simultanément en dissolution.

Ce n'est pas enfin de l'*alumine* : on trouve bien ici quelques circonstances qui semblent établir des rapprochemens ; par exemple, notre terre devient, comme l'alumine, inattaquable par les acides , lorsque la dessiccation en a été portée à un certain point ; elle est comme l'alumine , précipitée par l'ammoniaque ; elle ne se dissout bien par la voie sèche, que dans le borax. Mais c'est un axiôme de la chimie exacte , que les propriétés communes, en quelque nombre que ce soit, ne rendent pas les corps semblables, tant qu'il reste une propriété différente bien avérée. Or, dans le cas particulier, les différences sont tranchantes et multipliées. Je ne parlerai point des tentatives , inutilement répétées par M. Kla-

proth, pour obtenir de l'alun, en mettant la dissolution dans les conditions les plus favorables à la cristallisation de ce sel ; voici des faits moins équivoques : l'alumine se dissout radicalement dans les alcalis fixes, purs ou caustiques, à l'aide de l'ébullition, ils n'attaquent pas notre terre. Les mêmes alcalis, ajoutés par excès dans la dissolution de sulfate d'alumine, reprennent promptement le précipité, ils ne touchent pas à notre terre dans les mêmes circonstances. L'aluminé reçoit une partie de l'acide carbonique des carbonates alcalins employés à sa précipitation ; ici le précipité n'en retient point, il se dégage en totalité, jusqu'au moment de l'entière saturation de l'acide.

Voilà donc une nouvelle substance terreuse, simple, ou du moins indécomposée par les moyens connus. Il reste sans doute beaucoup à faire pour en déterminer toutes les propriétés, pour expliquer les anomalies qu'elle présente, telles que la précipitation simultanée de cette terre avec le fer par les prussiates, sa dissolution par un carbonate alcalin, tandis qu'elle ne s'unit ni à l'acide ni à l'alcali, etc. ; mais je redirai encore à cette occasion : la nature ne

nous instruit jamais plus efficacement que quand elle contrarie nos analogies.

La découverte du chimiste de Berlin, est du nombre de celles qui ouvrent une nouvelle carrière à des recherches, soit pour retrouver le même principe où on ne le soupçonnoit pas, soit pour en faire des applications utiles, ou comme instrument chimique, ou comme matière d'art. Ces recherches seront suivies maintenant avec d'autant plus d'intérêt, par les Chimistes Français, qu'ils ne seront plus obligés d'en aller au loin chercher le sujet.

Il ne sera pas inutile en terminant ce mémoire, de présenter quelques vues sur la dénomination qu'il convient de donner à cette terre.

#### § VI. *Dénomination qui convient à cette nouvelle terre.*

Cette terre, une fois admise comme corps simple, ou élément chimique, on pensera, comme M. Klaproth, qu'il convient de lui assigner une dénomination particulière; mais elle me paroît devoir être établie sur d'autres considérations que celles qui décident son choix. L'ayant découverte d'abord dans le jargon, il la nomma terre

du jargon (*Zirconerde*), que nous avons déjà traduit par *zirconie*, *terre zirconienne*, expressions plus conformes aux règles de la nomenclature, parce qu'en même tems qu'elles établissent un rapport étymologique suffisant pour aider la mémoire, elles s'identifient moins avec le composé, dont cette terre n'est qu'une des parties constituantes. M. Klaproth propose maintenant de lui donner le nom de terre d'hyacinthe (*hyacintherde*), par la raison que cette pierre est plus en réputation, plus anciennement et plus généralement connue que le jargon : il est aisé de sentir que ce n'est pas là un motif de lui approprier un principe qui appartient également à tous les corps dont il est partie constituante, qui doit être considéré isolément, et qu'il importe de pouvoir désigner d'une manière abstraite, sans confondre des substances, qui n'auront de caractères communs que d'admettre cet élément dans leur composition. La silice, l'alumine, la chaux ne sont pas plus les terres du rubis que de la topase, ce sont des êtres de leur genre. La terre qu'on retire de l'hyacinthe et du jargon, doit-elle être mise sur la même ligne ? il faut qu'elle ait aussi son nom

distinct de celui de ses composés. La méthode de nommer, l'importance d'en maintenir l'observation, les avantages qu'elle procure, ont été mis, depuis quelques années, dans un assez grand jour par les Chimistes Français, pour qu'il soit inutile d'insister sur ces réflexions.

---

---

---

## ANALYSE DU PÉRIDOT.

Par le Citoyen VAUQUELIN.

LA nature chimique du Péridot étant inconnue, les naturalistes ont placé cette pierre dans le genre des gemmes; cependant quelques différences qu'il présente au feu, soit seul, soit avec des fondans, sembloient indiquer qu'il étoit d'une nature particulière, et engager par-là les chimistes à en faire l'analyse, pour le placer dans l'ordre qui lui convenoit le mieux.

Le conseil des mines, qui s'occupe sans cesse des objets qui ont des rapports plus ou moins intimes avec les branches de connoissances qu'il est chargé de diriger et de perfectionner, ayant senti combien l'analyse des pierres, dont les principes sont encore inconnus, seroit utile pour la confection d'un bon ouvrage de minéralogie, m'a chargé depuis long-tems de ce travail important.

Celle du Péridot m'ayant fourni des résultats intéressans, j'ai cru devoir la publier à part.

*Propriétés*

*Propriétés physiques du Péridot,*

- 1°. Couleur verte , jaunâtre.
- 2°. Réfraction double, très-marquée, suivant l'observation du citoyen Haüy.
- 3°. Pesanteur spécifique 3283.
- 4°. Fracture lamelleuse.
- 5°. Dureté moyenne , pulvérisation assez facile.

*Propriétés chimiques.*

- 1°. Seule, cette substance ne se fond point au chalumeau.
- 2°. Avec le borax, elle se fond sans effervescence, et donne un verre transparent de couleur légèrement verte.
- 3°. Elle ne se fond point avec le sel microcosmique , ou sel d'urine.

## A N A L Y S E.

*Expérience 1<sup>re</sup>.* 100 parties docimastiques de cette pierre, réduites en poudre fine, ont été chauffées pendant une heure dans un creuset d'argent, avec 400 parties de potasse caustique; le mélange s'est réduit en une espèce de bouillie, sans se fondre complètement.

G

En refroidissant, la masse a pris par le contact de l'air, une couleur verte très-intense, qui s'est dissipée lorsqu'on a délayé la matière dans l'eau; celle qu'elle avoit alors étoit d'un jaune brun.

*Expérience 2<sup>e</sup>.* La matière dont on vient de parler, délayée dans 10 à 12 parties d'eau, a été sur-saturée avec l'acide muriatique; il s'est produit pendant cette dissolution une effervescence vive, et il s'est séparé quelques flocons blancs, qui ont refusé de se dissoudre, quelle qu'ait été la quantité d'acide ajoutée.

Lorsque la dissolution a été complète, à l'exception des flocons blancs, on a fait évaporer la liqueur jusqu'à siccité; par ce moyen l'acide muriatique, qui tenoit en dissolution la matière siliceuse, a été volatilisé, et cette terre s'est séparée sous la forme de petits grains transparens, devenus, par le rapprochement des molécules, insolubles dans les acides ordinaires.

*Expérience 3<sup>e</sup>.* Pour séparer la silice des autres matières qui l'accompagnent, on a dissous celles-ci dans 10 à 12 parties d'eau distillée, aiguisée d'une petite quantité d'acide muriatique, afin de redissoudre les parties terreuses, différentes de la silice qui



auroient pu être abandonnées par l'acide muriatique, pendant les progrès de l'évaporation, et sur-tout vers la fin de cette opération, où la température devient plus considérable.

La dissolution étant faite, on a filtré la liqueur, qui avoit alors une couleur jaune verdâtre; il est resté sur le filtre une poudre blanche, formée de grains brillans, durs sous le doigt et sous les dents; cette poussière, lavée et rougie dans un creuset d'argent, répondoit à 0.38; il avoit toutes les propriétés de la silice pure.

*Expérience 4<sup>e</sup>.* Pour pouvoir se diriger dans la marche la plus convenable à suivre, pour arriver à des résultats certains sur la nature et les proportions des principes dont le Péridot est composé; on versa dans une petite portion de la liqueur ci-dessus, contenant un excès d'acide, quelques gouttes d'ammoniaque, et on obtint un précipité légèrement jaune; pour savoir ensuite s'il restoit quelque chose en dissolution dans l'eau, on y versa, après l'avoir filtrée, du carbonate de potasse saturé, qui n'y produisit aucun effet, d'où l'on auroit pu conclure que cette liqueur n'avoit plus de matière étrangère; mais en y mêlant de

la potasse caustique , il se forma sur-le-champ un précipité blanc très - abondant, qui jouissoit des propriétés de la magnésie.

Il sera expliqué plus bas pourquoi , dans ces deux circonstances, la magnésie n'a pas été précipitée par l'ammoniaque. Il nous suffit maintenant de connoître ces données, pour établir le procédé qu'il faut préférer dans la suite de cette analyse.

*Expérience 5<sup>e</sup>.* En conséquence , on a versé dans la liqueur une dissolution de carbonate de potasse ; il s'est formé un précipité d'un rouge brun. Comme la liqueur conservoit une couleur légèrement jaune , due à une petite quantité de carbonate de fer, tenu en dissolution par l'acide carbonique , on a fait chauffer la liqueur , et le carbonate de fer s'est séparé sous la forme de flocons jaunes , qui ont été réunis avec le premier précipité.

*Expérience 6<sup>e</sup>.* Le précipité rouge de l'expérience 5<sup>e</sup>. égouté sur le filtre , a été enlevé avec la lame d'un couteau d'ivoire, et traité ensuite avec une dissolution de potasse caustique , afin de redissoudre l'alumine s'il s'en trouvoit , et la séparer de l'oxide de fer.

La dissolution de potasse caustique ayant

bouilli sur le dépôt ferrugineux, il fut sur-saturé avec l'acide muriatique, et mêlé ensuite avec de l'ammoniaque, mais il ne se forma aucun précipité, d'où il est évident que le Péridot ne contient pas d'alumine, et qu'il diffère beaucoup des pierres précieuses, dont la plus grande masse est formée de cette substance. Le fer lavé et desséché dans un creuset d'argent, répondoit à 0.085.

*Expérience 7<sup>e</sup>.* Il me restoit à connoître quelles étoient les substances contenues dans la liqueur d'où on avoit séparé le fer par le carbonate de potasse, et dans laquelle des épreuves en petit, avoient annoncé la présence de la magnésie. Déjà je savois qu'il ne pouvoit y avoir de chaux, car le carbonate de potasse auroit donné quelque signe de précipitation; l'alumine ne pouvoit non plus y exister, puisqu'elle auroit été précipitée par le carbonate de potasse, et auroit été séparée conjointement avec le fer, cette terre n'étant pas susceptible de se dissoudre sensiblement dans l'acide carbonique.

On a donc mêlé dans cette dissolution, de la potasse caustique qui y a fait naître un dépôt extrêmement abondant; ce dépôt, après avoir été recueilli sur un filtre, et lavé

avec beaucoup d'eau, avoit une couleur légèrement verte, qu'il a conservée en se desséchant à l'air; mais, lorsqu'on l'eut fait rougir dans un creuset d'argent, cette couleur étoit passée au jaune pâle. Cette matière ainsi rougie, égaloit 0.50; réduite en poudre fine, et mise avec de l'acide sulfurique étendu d'eau, elle s'est dissoute sans effervescence et avec dégagement de calorique; il est resté seulement quelques flocons rouges, qui, desséchés répondoient à 0.01, et étoient de l'oxide de fer. La dissolution de la matière, dont il vient d'être parlé, dans l'acide sulfurique, n'avoit point de couleur; sa saveur étoit amère, et a donné par l'évaporation du sulfate de magnésie, ou sel d'epsom. La liqueur d'où cette terre avoit été séparée par la potasse, évaporée au 6<sup>e</sup>. de la masse, a déposé environ un centième et demi de la même matière, ce qui élève la somme de magnésie à 0.515.

La raison pour laquelle la magnésie n'a pas été précipitée par le carbonate de potasse dans l'expérience 7<sup>e</sup>., c'est que la liqueur contenant un excès d'acide, la somme de l'acide carbonique, dégagée de la potasse par cette portion d'acide libre, et par celle qui est nécessaire à la saturation de

l'acide muriatique uni à la magnésie, est capable de dissoudre la totalité de cette matière terreuse, par la double décomposition qui a lieu dans cette circonstance. Ce n'est pas la même cause qui fait que l'ammoniaque ne précipite pas la magnésie; dans ce dernier cas, l'excès d'acide muriatique en s'unissant à cet alcali, forme du muriate d'ammoniaque, qui s'unit à son tour avec le muriate de magnésie, et donne naissance à un sel triple, sur lequel de nouvelles quantités d'ammoniaque n'ont plus d'action. Ces petits détails qui paroissent futiles au premier coup d'œil, trouvent souvent des applications utiles, et sont quelquefois d'un grand secours dans l'analyse des substances très-complexes.

D'après les expériences énoncées ci-dessus et répétées plusieurs fois avec soin, le Péridot est composé :

1°. De silice. ....	0.38
2°. De magnésie. ....	0.515
3°. D'oxide de fer. ....	0.095
Perte. ....	0.020
	1.000

Voilà donc une substance pierreuse, dure, transparente, formée de lames, cristallisée

régulièrement et rangée jusqu'à présent dans le genre des gemmes, qui contient plus de la moitié de son poids de magnésie; il suit de-là que la silice exerce une attraction marquée sur la magnésie, quoique les chimistes ne puissent que difficilement opérer cette combinaison par les moyens connus, il faut que les trois substances dont est composé le Péridot, aient été dissoutes dans l'eau, quoiqu'elles se refusent à toute dissolution, soit seules, soit réunies, par les procédés qui sont à la disposition de la chimie.

Peut-être aussi qu'elles ont été dissoutes par quelques acides, tels que l'acide carbonique, par exemple, qui leur a été enlevé par quelque cause qui nous est inconnue.

Si je parle ici de l'acide carbonique, comme pouvant avoir été la cause de la dissolution de la silice, et de la magnésie dans la nature, c'est que j'ai observé que cet acide favorise singulièrement la dissolution de la première de ces terres dans l'eau, lorsqu'elle a été préalablement divisée par les alcalis.

D'après la nature des principes du Pé-

ridot, et les proportions dans lesquelles ils entrent dans sa composition, cette pierre doit être placée dorénavant dans le genre des pierres magnésiennes.

---

## LIVRES ÉTRANGERS.

*D*ES *Herrn Guyton Morveau*, *Allgemeine theoretische und praktische Grundsätze der chemischen Affinität*, etc. Principes généraux théorétiques et pratiques de l'affinité ou attraction chimique, à l'usage des Physiciens, Naturalistes, Chimistes, Médecins et Pharmaciens, par *Guyton Morveau*, traduits par *D. J. Veit*, enrichis de notes, et publiés par *S. F. Hermstadt*. Berlin, 1794, in-8°. 320 pages.

M. Hermstadt, Professeur de Chimie à Berlin, est, comme l'on sait, celui qui a le premier publié, en Allemand, le système antiphlogistique de Lavoisier. Il annonce, dans la préface qu'il a placée à la tête de ce volume, que ses occupations ne lui ayant pas permis de suivre le dessein qu'il avoit formé de réunir dans un ordre systématique le résultat des découvertes les mieux confirmées sur l'affinité, comme étant la première base des travaux de la chimie, et de la partie chimique de la physique, il n'a pas cru pouvoir mieux remplir cet



objet, qu'en publiant la traduction des deux articles *adhésion* et *affinité* de l'Encyclopedie méthodique, et en ajoutant des notes à cette traduction entreprise sous ses yeux par M. Veit.

Nous reviendrons sur cet ouvrage, non pour le fond, qui est assez connu, mais pour en extraire les notes les plus importantes.

---

*Neues Journal der Physik, von D. Fr. Albr. Carl. Gren.* Tome III, 2<sup>e</sup>. cahier, Leipsig, 1796, 8 feuilles.

Ce cahier du *nouveau Journal Physique* de M. Gren n'est pas moins intéressant que ceux qui l'ont précédé, et dont nous ferons connoître successivement les articles qui appartiennent à la chimie et aux arts qui en dépendent, pour remplir le vuide que laisse à cet égard l'interruption de nos Annales.

Celui-ci contient, 1<sup>o</sup>. un Mémoire de M. le Professeur Schmidt de Giessen, sur la meilleure manière de construire des aréomètres à échelle, qui donnent, en centièmes, les quantités proportionnelles de liqueurs mêlées.

Ce seroit faire tort à la réputation de ce savant , que de laisser penser qu'il donne la préférence aux aréomètres à échelle. Il reconnoît , ou pour mieux dire , il démontre que ceux construits sur les principes de Farenheit leur sont infiniment supérieurs , et que quand on porteroit à trente le nombre des aréomètres à échelle, pour obtenir des degrés sensibles , on seroit loin encore de la précision et de l'exactitude que donnent seulement deux aréomètres de Farenheit, qui peuvent servir dans toute liqueur , en indiquant jusqu'à  $\frac{1}{2000}$  de la pesanteur spécifique.

Les deux aréomètres dont parle ici M. Schmidt , construits suivant la méthode perfectionnée de Farenheit, ne diffèrent, comme l'on sait , que parce que l'un , plus chargé de lest , sert dans les fluides d'une grande densité ; l'autre , plus léger , dans les liqueurs spiritueuses. Il pouvoit en effet regarder comme une perfection de cet instrument , de l'avoir réduit à deux seules variations de lest , pour suffire à tous les besoins , puisque les physiciens étoient obligés d'en avoir jusqu'à cinq et six pour mesurer les diverses densités depuis l'éther jusqu'à l'acide sulfurique concentré. Il avertit même

dans une note, que depuis la publication de son premier mémoire sur les aréomètres, M. Ciarcy avoit changé avantageusement la construction de l'aréomètre léger de Fahrenheit, de manière qu'il pouvoit marquer depuis 0.7 jusqu'à 1.2 de densité, l'eau étant prise pour 1 (1).

Cependant, comme les aréomètres à échelle qui donnent immédiatement les quantités proportionnelles des fluides mélangés, peuvent être d'un usage commode dans le commerce, sur-tout avec le secours des tables de pesanteurs spécifiques de différens mélanges, il s'est déterminé à rechercher la meilleure méthode de les graduer; il y applique le calcul, il la réduit en formules; et présente, à l'aide des figures, les détails les plus satisfaisans pour en diriger l'exécution. Mais, sans rien diminuer du mérite de ce travail, on peut conjecturer que, comme il est très-peu de faiseurs d'instrumens assez instruits pour suivre cette méthode, elle ne servira qu'à rendre plus sen-

---

(1) Le Gravimètre dont la description fait partie de ce cahier, donne une solution plus complète du problème, puisqu'au moyen de la pièce appelée *Plongeur*, il sert à-la-fois pour les solides et les liquides de toute densité, jusqu'à l'acide sulfurique.

sible l'imperfection de cet aréomètre, et la difficulté de lui donner un certain degré de précision.

L'auteur termine ce mémoire par des remarques sur *l'alcoolomètre* proposé par M. Richter (1), et lui reproche, ainsi qu'à M. Busch, d'avoir divisé en parties égales l'espace entre les deux limites de son échelle aréométrique. On conçoit qu'il n'a pas été difficile à M. Schmidt de prouver que cette méthode est inexacte et même vicieuse dans son principe.

2°. Expériences faites à Harlem, en 1795, par M. le Professeur Van-Marum, pour éprouver la liqueur éteignante (*Loschungsmittel*) de M. Aken, dont M. Klaproth lui avoit envoyé la composition. On prépare cette liqueur en faisant dissoudre dans l'eau bouillante 30 livres d'alun et 40 livres de vitriol commun (c'est probablement le sulfate de fer); on y jette 200 livres d'argile lavée, et ensuite desséchée, et 20 livres de colcotar de vitriol, que l'on mêle en remuant; on ajoute enfin une suffisante quantité d'eau. Le résultat des épreuves de cette liqueur, comparativement avec l'eau pure, sur diverses matières enflammées, a été en gé-

---

(1) Cinquième cahier de ses *nouveaux objets de Chimie*.

néral peu propre à confirmer l'opinion qu'on en avoit prise.

3°. Observations de M. Schmidt sur l'infidélité de la jauge de la machine Pneumatique de M. Smcaton , découverte par M. Brook.

4°. Nouvelles expériences sur l'irritabilité produite par les métaux dans les organes animaux , tirées d'une lettre de M. Humboldt à M. Blumenbach.

*Nous donnerons un extrait de ce morceau , l'un des plus intéressans qui ait encore été publié sur le Galvanisme.*

5°. Distribution méthodique de toutes les matières qui appartiennent aux montagnes volcaniques , par *Deodat Dolomieu*.

6°. Traité des produits volcaniques , par le même.

*Ces deux articles sont traduits du Journal physique. On n'est pas étonné de l'empressement de M. Gren à faire connoître à ses compatriotes les travaux de ce savant naturaliste.*

7°. Extrait des Lettres de Van-Mons, de Bruxelles , à l'éditeur.

On trouve sous ce titre l'annonce de quelques nouveaux faits chimiques , tels que le gaz oléfiant retiré de la distillation de l'é-

ther par les Chimistes d'Amsterdam ; la décomposition du muriate de soude par le carbonate de Baryte, observée par Guyton ; l'échange de bases entre le fluatę de chaux et le sulfate de potasse , opéré dans un des laboratoires de l'École Polytechnique ; la potasse décomposée par Van-Mons ; l'acide sulfurique désoxygéné par la voie humide , par le même ; la formation d'un muriate oxygéné d'ammoniaque, qui détonne à un certain degré de chaleur , aussi bien à l'air libre que sous l'eau et les autres liqueurs qui ne le décomposent pas , par le même.

*Nous reviendrons sur ceux de ces faits qui méritent d'être connus en détail.*

8°. Le huitième et dernier article de ce cahier est encore du cit. Van-Mons ; il est intitulé : *Observations sur la grande fluidité de l'alcool concentré par le froid.* Il sera inséré en entier dans un des premiers cahiers de nos Annales.

## OBSERVATIONS



# ANNALES DE CHIMIE.

10 *Ventôse*, an 5<sup>e</sup>. ou 28 *Fév.* 1797.

## E X T R A I T

### *D'Observations sur la Strontiane,*

Par le Citoyen PELLETIER,

*Lues à l'Institut, le 11 Floréal, an 4<sup>e</sup>.*

LA strontiane est aujourd'hui regardée par plusieurs Chimistes étrangers, comme une terre particulière. Sa découverte me paroît due à M. Hope, professeur de chimie à Glasgow; c'est lui qui le premier en a décrit les caractères et les propriétés chimiques, dans une dissertation qu'il publia le 4 novembre 1793, et qui depuis a été imprimée dans les transactions de la Société-Royale d'Édimbourg. Ce mémoire est néanmoins postérieur à la dissertation de M. Crawford, sur l'usage intérieur du muriate de baryte, dans laquelle ce médecin annonce qu'il lui paroît probable que le minéral de strontiane contient une terre différente de la baryte (1).

---

(1) Le sel obtenu de la combinaison de la terre  
*Tome XXI.* H

M. Klaproth a aussi examiné la strontiane, mais il paroît que c'est postérieu-

de *Strontian* avec l'acide muriatique, est beaucoup plus soluble dans l'eau chaude que dans l'eau froide, en conséquence il cristallise aisément par le refroidissement.

Le muriate de Baryte, au contraire, est presque aussi soluble dans l'eau froide que dans l'eau chaude, et cristallise par évaporation.

Une once d'eau distillée à la température de 70 degrés, dissout 9 gros et 50 grains de muriate de strontiane; la même quantité d'eau, à la même température, ne dissout que 3 gros 35 grains de muriate de baryte.

L'un produit au moins 15 degrés de froid dans sa dissolution, l'autre n'en produit que 5 tout au plus.

Le muriate de baryte donne, par l'évaporation des cristaux aplatis, octogones, ayant toujours deux côtés opposés beaucoup plus longs que les autres; le muriate de strontiane, en se refroidissant rapidement, cristallise en filamens allongés, et quand il se refroidit lentement, en colonnes hexagones, dont trois côtés sont alternativement plus larges, et les autres, plus étroits et terminés en pyramides obtuses et triangulaires. Ainsi, quoique le carbonate de strontiane ait beaucoup de ressemblance avec celui de baryte, ces deux substances ont des qualités très-différentes; il est probable que le minéral de strontiane a pour base une nouvelle espèce de terre qui n'a point encore été examinée, et qu'il est important de ne pas substituer à la baryte pour les usages de la médecine. (*Extrait de la Dissertation de M. Crawford*).



rement à M. Hope ; et, comme il ne parle point dans son ouvrage des travaux de M. Hope , il y a lieu de présumer qu'ils ne lui étoient point connus.

La strontiane se trouve encore indiquée dans l'ouvrage minéralogique de M. Schmeisser , comme différente des autres terres connues.

C'est à l'état de carbonate terreux, qu'elle se trouve à Strontian dans l'Argyleshire (comté d'Argyle), dans la partie occidentale du nord de l'Ecosse , accompagnant un filon de mine de plomb.

Klaproth, Blumenbach et Sulzer de Ronnebourg , l'ont appelée strontianite ; Hope la nomme strontite ; je pense que le nom de strontiane , pris du lieu où elle a été rencontrée , pourroit lui être assigné, d'autant que ce nom ne signifie rien par lui-même, et ne peut par conséquent la faire confondre avec d'autres substances.

Le carbonate de strontiane a été regardé pendant long-tems comme une variété de carbonate de baryte natif ; je l'ai moi-même regardé comme tel, en 1791, d'après quelques essais auxquels j'en avois soumis un petit échantillon que M. Greville, de Londres, eut la bonté de me procurer. L'ayant

essayé comparativement avec le carbonate de baryte d'Anglezark, que l'on nommoit alors Witherite, je ne crus pas apercevoir alors de différence bien remarquable entre les deux substances; l'une et l'autre, essayées au chalumeau, fournirent des globules vitreux blancs et opaques, qui, exposés quelque temps à l'air, se réduisirent en poussière. Traités à la distillation à une chaleur médiocre, le carbonate de strontiane, comme celui de baryte d'Anglesark, ne donnèrent point de gaz acide carbonique, tandis qu'ils furent dissous par les acides nitrique et muriatique, avec effervescence et dégagement de gaz acide carbonique; les sels qui résultèrent de ces combinaisons, n'étoient nullement déliquescens; je les pris donc pour du nitrate et du muriate de baryte, d'autant encore que leurs dissolutions étoient décomposées par les sulfates de potasse, de chaux et autres, comme cela a lieu avec le nitrate et le muriate de baryte.

Il y a quelques mois que nous connoissons en France les travaux de M. Klaproth, sur le carbonate de strontiane; mais ceux de M. Hope, quoique antérieurs, nous étoient inconnus; et ce n'est que de ces jours der-

niers que j'en ai eu connoissance par M. Schmeisser.

Dans une lettre que M. Hermbstædt m'écrivit il y a six mois, ce Chimiste m'annonçoit que M. Klaproth venoit de confirmer les propriétés de la strontiane comme terre nouvelle, dont la découverte avoit été faite depuis plusieurs années par M. Sulzer, et avoit été publiée par M. Blumenbach, dans son traité d'histoire naturelle.

Les caractères distinctifs que M. Klaproth avoit reconnus au carbonate de strontiane étoient ;

1°. D'être spécifiquement plus léger que le carbonate natif de baryte (Witherite) ;

2°. De produire avec les acides nitrique, muriatique, etc., des sels plus solubles que ne sont ceux de la baryte avec les mêmes acides ;

3°. De former avec l'acide muriatique, un sel qui, dissous dans l'alcool, lui donne la propriété de brûler d'une flamme rouge ;

4°. Enfin, de pouvoir être privé de gaz acide carbonique par la calcination, et d'être ensuite soluble dans l'eau, mais en plus grande quantité dans l'eau bouillante ; de sorte que par le refroidissement, une partie s'en séparoit sous forme cristalline.

L'échantillon de carbonate de strontiane, que j'avois dans ma collection, n'étoit pas assez considérable pour fournir à un grand nombre d'expériences ; il l'étoit cependant assez pour répéter une partie de celles énoncées par MM. Hope et Klaproth ; mais ce qui m'a sur-tout décidé à l'y consacrer, c'est que le citoyen Coquebert a fait connoître dans le N<sup>o</sup>. 5 du Journal des Mines, que, d'après quelques essais que nous avons faits sur le carbonate de strontiane, j'avois douté d'abord qu'il contînt une terre nouvelle : voici sur quoi mes doutes étoient fondés.

1<sup>o</sup>. Sur ce que, il y a plusieurs années, j'étois parvenu à dégager par la calcination le gaz acide carbonique du carbonate de baryte, et qu'ayant ensuite fait dissoudre la baryte calcinée dans l'eau chaude, j'en avois obtenu une cristallisation ; je ne pouvois donc regarder ce caractère, comme appartenant seulement à la strontiane.

2<sup>o</sup>. Je savois aussi que le muriate calcaire, dissous dans l'alcool, lui donnoit la propriété de brûler avec une flamme rouge. Ces considérations me portoient donc à soupçonner dans le carbonate de strontiane, un mélange de carbonate calcaire. L'é-

chantillon d'ailleurs que j'en avois se trouvoit accompagné de cette dernière substance. J'aurai soin d'indiquer les expériences que j'ai faites, pour tâcher de l'y reconnoître; et, comme elles l'ont été comparativement avec le carbonate de baryte natif, j'ai cru devoir les présenter ensemble, afin que l'on juge en quoi le carbonate de strontiane se rapproche du carbonate de baryte d'Anglezark (Witherite), et en quoi il en diffère particulièrement.

*Comparaison de la Strontiane et de la Baryte.*

1°. Le carbonate de baryte se rencontre dans une mine de plomb avec le sulfate de baryte à Anglezark dans le Lancashire.

Le carbonate de strontiane se rencontre à Strontian dans l'Argyleshire, accompagnant également une mine de plomb avec du sulfate de baryte.

2°. Le carbonate de baryte d'Anglezark, pris intérieurement, est mortel; aussi, dans le pays, est-il connu sous le nom de *Pierre contre les rats*. Un petit chien à qui j'en ai fait prendre quinze grains, a eu des vomissemens, et est mort huit heures après: ayant encore fait prendre à un chien à-peu-

près de la même force, quinze grains de carbonate de baryte, obtenu de la décomposition d'un sulfate de baryte, le chien a eu également des vomissemens, et est mort quinze heures après; ce dernier a été ouvert par le citoyen Chaussier. Un autre chien, à qui j'ai donné une égale quantité de carbonate de baryte, préparé avec du sulfate de baryte, venant de la ci-devant Auvergne, a éprouvé des vomissemens; il n'en est cependant pas mort, quoiqu'il en ait pris deux jours de suite; mais il a vomi à chaque fois. Je me propose de suivre ces expériences avec des carbonates de baryte, que je me procurerai de divers sulfates de baryte, sur-tout de ceux qui n'accompagnent point les mines métalliques.

Le carbonate de strontiane au, contraire, peut être pris intérieurement sans danger. J'en ai donné 20 grains à un petit chien, il n'a éprouvé aucun vomissement; et vingt heures après, je ne me suis point aperçu qu'il en eût ressenti la moindre incommodité. Il conviendra de répéter ces expériences à des doses plus fortes. Blumenbach s'est aussi assuré que le carbonate de strontiane, pris intérieurement, ne dérangerait point l'économie animale; ces observations indi-

quent donc une différence entre la strontiane et la baryte.

3°. La couleur du carbonate de baryte d'Anglezark est d'un gris blanc ; on le rencontre quelquefois cristallisé, mais communément en masse striée. Sa pesanteur spécifique est 42.919 à 43.710.

La couleur du carbonate de strontiane est d'un vert clair, il s'en trouve aussi de transparent et sans couleur ; il est strié, et quelquefois sous forme cristalline régulière. Sa pesanteur spécifique est de 36.583 à 36.750. Ce carbonate est conséquemment plus léger que le carbonate de baryte.

4°. Le carbonate de baryte natif, exposé à un feu qui ne soit point trop violent, ne perd presque rien de son poids ; à un feu plus fort, il attaque le creuset, et entre en fusion.

Le carbonate de strontiane retient aussi assez fortement le gaz acide carbonique ; mais, avec des précautions et en continuant le feu, on peut en séparer jusqu'à cinq ou six parties de gaz acide carbonique sur cent de carbonate de strontiane, sans que le creuset soit attaqué : il faut cependant avoir l'attention de ne pas donner un feu trop fort, car alors cette terre attaqueroit le creuset et

fourniroit un verre couleur de chrysolite. Le gaz acide carbonique tient donc moins fortement à la strontiane, qu'il ne tient à la baryte.

5°. M<sup>rs</sup>. Hope et Klaproth avoient observé que la strontiane calcinée étoit soluble dans l'eau, et que, lorsque celle-ci étoit bouillante, elle pouvoit en dissoudre suffisamment pour donner des cristaux par refroidissement, de manière que ces deux chimistes ont regardé cette propriété dans la strontiane comme un caractère distinctif. M. Klaproth sur-tout n'est jamais parvenu à calciner suffisamment le carbonate de baryte natif pour essayer ensuite sa solubilité. Quand il le chauffoit peu, ce carbonate n'étoit point privé de gaz acide carbonique; lorsqu'il le chauffoit plus fort, il entroit en vitrification; au lieu que M. Hope a annoncé dans un supplément à son mémoire, qu'il étoit parvenu à calciner du carbonate de baryte natif dans un creuset de plombagine, et qu'il avoit reconnu que cette terre ainsi calcinée étoit soluble dans l'eau bouillante, et que, comme la strontiane, elle étoit susceptible de cristallisation. M. Hope n'a plus dès-lors regardé la propriété de solubilité et de cristallisation comme un caractère particulier à la strontiane.



J'ai aussi réussi à séparer avec facilité le gaz acide carbonique des carbonates de baryte natif ou artificiel, ainsi que du carbonate de strontiane, sans employer des creusets de plombagine; je vais indiquer le moyen qui m'a constamment réussi, et décrire les expériences comparatives que j'ai faites à ce sujet.

*Procédé pour séparer le gaz acide carbonique des carbonates de Baryte et de Strontiane.*

Premièrement, à 100 grains de carbonate de baryte natif réduit en poudre, j'ai ajouté 10 grains de charbon en poudre; le tout bien mélangé, j'en ai fait, avec un peu de colle d'amidon, une pâte solide dont j'ai formé une boule; alors j'ai mis dans un creuset un peu de charbon en poudre nouvellement calciné, et, après avoir placé sur le charbon la petite boule, j'ai recouvert le tout de poudre de charbon. J'ai adapté aussi au creuset un couvercle, et je l'ai lutté avec un peu de terre glaise; le creuset ainsi disposé, je l'ai exposé à un feu très-fort pendant une bonne heure: ce temps suffit pour dégager le gaz acide carbonique. Le creuset étant refroidi, je l'ai ouvert et j'y ai trouvé la

petite boule parfaitement conservée, mais elle ne pesoit plus que 70 grains ; je l'ai alors triturée dans un mortier de verre avec environ 9 onces d'eau bouillante ; j'ai filtré la liqueur, et, pour la disposer encore mieux à la cristallisation, je l'ai mise dans une cornue de verre, afin d'en séparer par la distillation une portion de l'eau employée à la dissolution de la terre. Par le refroidissement, il s'est formé, dans la cornue, des cristaux de plusieurs lignes de longueur.

Deuxièmement, 100 grains de carbonate de baryte préparé par les procédés ordinaires avec le sulfate de baryte, ont été traités avec 10 grains de poudre de charbon, comme il a été dit ci-dessus ; le creuset n'a été également chauffé que pendant une heure ; ayant ensuite traité le résidu avec de l'eau bouillante et rapproché la liqueur dans une cornue, j'en ai obtenu par refroidissement, des cristaux pareils à ceux dont je viens de parler.

Troisièmement, 100 grains de carbonate de strontiane ont été traités de la même manière ; ce qui restoit après la calcination ne pesoit que 72 grains : sa dissolution dans l'eau chaude m'a paru plus saturée que celle de la baryte, et, sans avoir eu recours à la

concentration, j'en ai obtenu, par refroidissement des cristaux, quoique j'eusse employé environ la même quantité d'eau que dans les expériences précédentes : cependant je ne crois point que la strontiane soit beaucoup plus soluble que la baryte; car dans plusieurs autres expériences, j'ai eu des dissolutions de baryte tellement saturées, que, par le refroidissement, elles cristalloient en masse et confusément. Aussi est-il très-constant que l'action du feu sépare de la baryte et de la strontiane le gaz acide carbonique, et qu'ensuite ces terres deviennent solubles dans l'eau, mais en plus grande quantité dans l'eau bouillante, de manière à pouvoir donner des cristaux par refroidissement. Ce caractère n'appartient donc pas exclusivement à la strontiane, comme M. Klaproth l'a annoncé.

J'ai aussi remarqué que les dissolutions dans l'eau, soit de la baryte ou de la strontiane, pures ou calcinées, avoient une odeur analogue à celle de la soude ou potasse caustique, qui est celle qu'on désigne sous le nom vulgaire d'odeur de lessive.

*Carbonates de Baryte et de Strontiane  
avec l'acide nitrique.*

Le carbonate de baryte natif a été dissous en totalité par l'acide nitrique affaibli ; la dissolution a été accompagnée de dégagement de gaz acide carbonique dans les proportions de vingt-deux centièmes ; la liqueur évaporée a fourni des cristaux dont la figure la plus ordinaire est l'octaèdre.

100 grains de carbonate de strontiane ont été également dissous par l'acide nitrique ; mais le dégagement de gaz acide carbonique a été plus considérable que dans l'expérience précédente , les proportions en sont de trente centièmes. Le sel qui résulte de cette combinaison cristallise également en octaèdres.

*Avec l'acide muriatique.*

J'ai dissous 100 grains de carbonate de baryte natif dans l'acide muriatique, et j'ai obtenu 22 grains de gaz acide carbonique. La dissolution, ayant été évaporée, donna des cristaux qui étoient de courts prismes aplatis, ou des lames hexagones, dont le poids étoit de 138 grains ; j'ai aussi fait dissoudre dans l'acide muriatique 100 grains

de carbonate de baryte, obtenu par la décomposition du sulfate de baryte; le dégagement de gaz acide carbonique a été aussi de 22 grains, et le muriate a cristallisé comme le précédent, de manière à n'y trouver, à l'aspect, aucune différence (1).

---

(1) Les succès que M. Crawford a obtenu de l'usage intérieur du muriate de baryte dans le traitement des maladies scrophuleuses, commencent à être connus en France, et déjà plusieurs médecins prescrivent ce nouveau médicament. Mais comme il est très-actif, quelquefois même dangereux, on ne sauroit trop recommander de ne le donner d'abord qu'à très-petite dose, et d'observer exactement les effets qu'il pourroit produire pendant le traitement. La Société de Santé s'occupe dans ce moment d'un travail général, dans lequel elle se propose de déterminer les avantages que la médecine pourra retirer de l'usage du muriate de baryte. Elle a aussi nommé des commissaires pour suivre ses effets dans le traitement des chevaux; et déjà les citoyens Huzard et Biron, qui sont chargés de ces dernières expériences, ont fait prendre à des chevaux atteints du farcin le muriate de baryte, ainsi que le carbonate de baryte: l'un et l'autre de ces médicaments donnés à deux chevaux différens, à la dose de deux gros par jour, laissoient entrevoir une guérison parfaite: on les regardoit même comme guéris, au bout de quinze jours, lorsque celui à qui l'on donnoit le muriate de baryte mourut, sans qu'aucun accident eut annoncé sa mort: le deuxième, celui qui prenoit

Il n'en est pas de même du carbonate de strontiane : celui-ci a été totalement dissous par l'acide muriatique ; mais le dégagement de gaz acide carbonique a été de 30 centièmes, et le sel que j'ai obtenu de cette combinaison étoit en longues aiguilles ou prismes rhomboïdaux très-déliés, terminés par une pyramide à deux faces : les prismes sont quelquefois hexaèdres. Ce sel est aussi plus soluble que le muriate de baryte. J'ai obtenu 176 grains de muriate, de 100 grains de carbonate. Le docteur Crawford a été un des premiers à observer la grande différence qu'il y avoit pour la forme entre ces cristaux de muriate de baryte et ceux de muriate de strontiane, ainsi

---

du carbonate de baryte ( artificiel ) est également mort subitement quelques jours après. Ces deux chevaux ayant été ouverts, tous les viscères ont été trouvés sains, et n'ont présenté aucune trace, ni de l'effet des préparations de baryte, ni de répercussion du farcin. On continue les expériences sur d'autres chevaux.

Depuis que cet article est rédigé, j'ai encore été informé qu'un troisième cheval, qui étoit à l'usage du carbonate de baryte, étoit mort de même subitement. Il est donc de plus en plus constant que les carbonates de baryte, soit natif, soit artificiel, peuvent causer la mort, lorsqu'ils sont pris intérieurement.

que

que leurs différens degrés de solubilité dans l'eau ; et de-là il soupçonna que ces deux substances pouvoient ne pas être de la même nature (1).

*Avec l'acide sulfurique.*

Le carbonate de baryte natif, étant réduit en poudre, est décomposé par l'acide sulfurique ; il y a dégagement de gaz acide carbonique : le résultat de cette combinaison est du sulfate de baryte insoluble dans l'eau.

Le carbonate de strontiane est aussi décomposé par l'acide sulfurique, avec dégagement de gaz acide carbonique, et le résultat que l'on obtient est, de même, peu soluble dans l'eau. M. Hope a observé que quatre onces d'eau distillée n'en dissolvoient que demi-grain, et que si, à cette dissolution de sulfate de strontiane, l'on ajoutoit du muriate de baryte, il se formoit un précipité de sulfate de baryte : le sulfate de strontiane est donc plus soluble que le sulfate de baryte.

---

(1) Voyez la note au commencement de ce mémoire.

*Avec l'acide acéteux.*

L'acide acéteux dégage le gaz acide carbonique du carbonate de baryte.

Le même acide décompose aussi le carbonate de strontiane. Les sels qui résultent de cette combinaison, savoir, les acétites de baryte et de strontiane, s'obtiennent sous forme cristalline, et ne sont pas déliquescents.

*Flamme rouge que donne en brûlant l'alcool qui tient en dissolution des nitrates et muriates de strontiane ou de chaux.*

Dans le nombre des caractères que M<sup>rs</sup>. Hope, Klaproth et autres, ont employés pour distinguer la strontiane de la baryte, il en est un sur-tout qu'ils s'accordent à regarder comme démonstratif. Les chimistes ont observé que l'alcool dans lequel on a fait dissoudre, soit du nitrate ou du muriate de baryte, brûloit avec une flamme d'un jaune blanc, tandis que l'alcool tenant en dissolution du nitrate ou muriate de strontiane, brûloit avec une flamme d'un rouge de carmin. M. Hope rapporte dans son mémoire, que c'est M. Ash qui, dès 1787,



avoit observé la couleur particulière que le muriate de strontiane donne à la flamme de l'alcool. Les expériences répétées sous les yeux des élèves de l'école polytechnique, ont offert les mêmes résultats ; mais comme le nitrate et le muriate de chaux communiquent aussi à l'alcool la propriété de brûler avec une flamme rouge, j'ai cru devoir m'assurer si le nitrate et le muriate de strontiane ne contiendroient pas de chaux, à cet effet, j'ai tenté les moyens suivans :

*Expériences pour déterminer si la strontiane ne contiendrait pas de la chaux.*

1°. A une dissolution de nitrate de baryte j'ai ajouté de l'acide fluorique très-pur et exempt d'acide sulfurique : le mélange a eu lieu sans précipitation.

2°. A une dissolution de nitrate de strontiane j'ai aussi ajouté du même acide fluorique : le mélange a également eu lieu sans précipitation.

3°. A des dissolutions de nitrate de baryte et de strontiane, mises dans des vases séparés, j'ai ajouté deux ou trois gouttes de nitrate de chaux, et ensuite j'y ai versé de l'acide fluorique ; cet acide a aussi-tôt produit un précipité blanc qui étoit du fluaté de chaux.

Il résulte de ces expériences comparatives ; que le nitrate de strontiane ne contenoit point de chaux ; car pour peu qu'il y en eût eu , l'acide fluorique y auroit déterminé un précipité. Cet acide a une telle affinité avec la chaux , qu'il l'enlève à l'acide sulfurique , lorsque le sulfate de chaux est tenu en dissolution dans l'eau ; aussi quand on ajoute à une eau séléniteuse quelques gouttes d'acide fluorique , il se fait un précipité aussi promptement que lorsqu'on emploie l'acide oxalique. L'acide fluorique offre donc un excellent moyen de reconnoître la présence de la chaux. Le fluat d'ammoniaque bien pur peut aussi être employé ; car si on le mélange aux nitrate , muriate ou sulfate de chaux ; il y a décomposition par affinités doubles , et le précipité qui a lieu est du fluat de chaux.

*Le nitrate de strontiane n'est point précipité comme le nitrate de baryte par les prussiates de potasse ou de chaux.*

L'on a dû voir que les caractères de la strontiane , qui sembloient la rapprocher le plus de la baryte , offroient néanmoins des différences marquées lorsqu'on en faisoit une comparaison rigoureuse. L'expérience suivante , due aux observations de M. Hope,

offre un caractère distinctif plus saillant entre ces deux terres. On savoit que le nitrate de baryte étoit totalement précipité par les prussiates de potasse ou de chaux; M. Hope ayant ajouté du prussiate de potasse à une dissolution de nitrate de strontiane, n'a eu qu'un léger précipité en raison du fer qui accompagne le carbonate de strontiane. J'ai voulu m'en assurer par moi-même; j'ai donc préparé trois dissolutions, savoir :

1<sup>o</sup>. Une dissolution de carbonate de baryte natif dans l'acide nitrique.

2<sup>o</sup>. Une dissolution dans le même acide de carbonate de baryte obtenu par la décomposition du sulfate de baryte.

3<sup>o</sup>. Une dissolution de carbonate de strontiane dans l'acide nitrique.

Ces trois dissolutions mises dans des vases séparés, j'y ai ajouté une assez grande quantité de prussiate de potasse, pour décomposer complètement ces nitrates. Il y a eu en effet un précipité abondant dans les nitrates de baryte, et les liqueurs surnageantes, ayant été ensuite éprouvées avec le carbonate de potasse, n'ont donné aucun signe de précipitation.

Le nitrate de strontiane, au contraire,

n'a donné qu'un foible précipité bleu en raison du fer qu'il contenoit, et un excès de prussiate de potasse n'en a pu rien précipiter. La liqueur surnageante, essayée avec le carbonate de potasse, a donné un précipité blanc très-abondant, qui étoit du carbonate de strontiane.

Ainsi il paraît constant que le prussiate de potasse ne décompose point le nitrate de strontiane, tandis qu'il décompose totalement le nitrate de baryte. Ce moyen indique donc un caractère distinctif entre ces deux terres ; je n'examine point ici de quelle nature est le précipité qu'on obtient en décomposant le nitrate de baryte par le prussiate de potasse, et si la décomposition n'a lieu qu'en raison d'un trisule qui se forme, ou en raison de l'acide sulfurique que le prussiate de potasse peut contenir quelquefois. Les expériences comparatives dont je viens de rendre compte, ayant été faites avec le même prussiate de potasse, le nitrate de strontiane auroit dû être décomposé comme le nitrate de baryte, si ces terres eussent été de même nature.

*Parties constituantes des carbonates natifs  
de strontiane et de baryte.*

Il seroit trop long de détailler les diverses expériences que j'ai faites , pour connoître les parties constituantes des carbonates natifs de strontiane et de baryte ; je dirai seulement que c'est par la dissolution dans l'acide muriatique que j'ai déterminé la quantité de gaz acide carbonique , et par la calcination celle de la terre : le résultat moyen que j'ai obtenu , est pour cent grains de carbonate de baryte natif ou witherite ,

Baryte . . . . .	62
Gaz acide carbonique . . . . .	22
Eau . . . . .	16
	100

Pour 100 grains de carbonate de strontiane.

Strontiane . . . . .	62
Gaz acide carbonique . . . . .	30
Eau . . . . .	8
	100

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

Je n'ai pu porter plus loin mes recherches sur la strontiane, n'en ayant plus pour en soumettre à de nouvelles expériences ; aussi-tôt que je pourrai m'en procurer, je les continuerai , d'autant que je vois qu'il convient d'établir la différence entre la baryte et la strontiane par des caractères plus saillans et plus multipliés. Néanmoins , si l'on considère d'après mes recherches et celles de M<sup>rs</sup> Hope et Klaproth ,

1°. Que le carbonate de strontiane n'est ni vomitif ni mortel comme les carbonates de baryte natif ou artificiel ;

2°. Que le carbonate de strontiane est spécifiquement plus léger que celui de baryte ;

3°. Qu'il abandonne plus facilement par la chaleur le gaz acide carbonique , et qu'il en contient également plus que le carbonate de baryte ;

4°. Que la strontiane calcinée est soluble dans l'eau froide et dans l'eau chaude , mais en plus grande quantité dans cette dernière, de manière à fournir des cristaux par le refroidissement , propriété , à la vérité , commune à la baryte ;

5°. Que le nitrate et muriate de strontiane sont plus solubles , etc., que les mêmes sels barytiques , et qu'ils communiquent à l'alcool la propriété de brûler avec une flamme rouge , tandis que les mêmes sels barytiques donnent à la flamme de l'alcool une couleur d'un bleu jaunâtre ;

6°. Que la strontiane ne contient point de chaux ;

7°. Et enfin , que le nitrate de strontiane n'est pas décomposé par le prussiate de potasse qui décompose le nitrate de baryte :

Tous ces caractères établissent déjà une différence assez marquée entre la strontiane et la baryte , et encore plus entr'elle et les autres terres connues , et on pourra la regarder comme une terre particulière.

#### S U I T E.

Dans le mémoire que j'ai lu à l'institut le 11 floréal dernier , sur la terre désignée sous le nom de *strontiane* , j'ai fait remarquer que cette terre étoit très-soluble dans l'eau bouillante , lorsqu'elle étoit calcinée , et que par le refroidissement une partie s'en séparoit sous une forme cristalline. J'ai également fait remarquer que la baryte acquéroit , par la calcination , la propriété de de-

venir soluble dans l'eau bouillante et de fournir de même des cristaux par le refroidissement. C'est dans cet état de cristallisation que la strontiane et la baryte doivent se trouver pures ; et , si elles étoient de même nature , comme quelques chimistes le présumant , elles devroient donner des résultats analogues , étant soumises à des expériences comparatives. On a cru pouvoir attribuer à la présence du carbonate de chaux dans le carbonate de strontiane , les propriétés que cette terre offroit dans ses diverses combinaisons avec les acides ; mais la strontiane calcinée , dissoute dans l'eau , et obtenue ensuite sous forme cristalline , ne peut être soupçonnée de contenir de la chaux ; c'est donc dans cet état que j'ai cru devoir m'en procurer pour l'examiner comparativement avec la baryte , que j'ai eu soin de préparer également sous une forme cristalline , et parfaitement privée de gaz acide carbonique. Je vais rendre compte à l'institut des expériences que j'ai faites à ce sujet.

1<sup>o</sup>. J'ai mis premièrement dans une petite capsule 16 grains de baryte pure et cristallisée , avec demi-gros d'acide nitrique pur , à 12 degrés  $\frac{1}{2}$  ; la combinaison a eu lieu avec



dégagement de calorique ; et les cristaux de baryte , sans être dissous , ont aussi-tôt offert des cristaux opaques qui étoient du nitrate de baryte ; j'ai ajouté deux gros d'eau distillée , et le tout a été dissous ;

2°. 16 grains de cristaux de strontiane ont été traités avec demi-gros du même acide ; la combinaison a eu lieu avec dégagement de calorique ; les cristaux ont été dissous , et ne sont pas devenus opaques comme dans l'expérience précédente ; j'ai ajouté deux gros d'eau pour avoir une dissolution pareille à la première.

3°. Une portion de la dissolution , N.° 1 ou de nitrate de baryte ( préparée avec la baryte pure ) , ayant été mise dans un verre , j'y ai ajouté une assez grande quantité de prussiate de potasse ; il y a eu un précipité , et la liqueur ne précipitoit plus ensuite avec le carbonate de potasse.

L'autre portion de nitrate , évaporée a donné des cristaux de nitrate baryte en octaèdres.

4°. Une portion de la dissolution , N.° 2 , ou de nitrate de strontiane pure , essayée de même avec le prussiate de potasse , a donné un léger précipité ; mais , quoique j'aie ajouté un excès de prussiate , la liqueur surnageante donnoit encore , avec le carbonate

de potasse, un précipité assez abondant.

La seconde portion de la dissolution de nitrate de strontiane, ayant été évaporée, a donné des cristaux octaédres plus solubles que ceux fournis par la baryte.

5°. 54 Grains de baryte pure et en cristaux ont été traités avec deux gros d'acide muriatique affoibli ; la dissolution a eu lieu sans effervescence et avec chaleur : j'ai ajouté encore deux gros d'eau distillée ; j'ai mis ensuite cette dissolution évaporer sur un bain de sable échauffé légèrement ; et lorsqu'une partie de l'eau a été évaporée, il s'est formé des cristaux en lames hexagones, pareils à ceux du muriate de baryte ; leur poids étoit de 32 grains.

12 Grains de ce muriate, triturés dans un mortier de verre, avec demi-once d'alcool, n'ont pu s'y dissoudre en totalité ; j'ai mis alors le tout dans un matras, et j'ai cherché à favoriser la dissolution à l'aide de la chaleur ; néanmoins une partie du sel est restée au fond du matras sans se dissoudre.

Ayant ensuite enflammé cette dissolution, l'alcool a brûlé avec une flamme jaunâtre.

6°. 54 grains de cristaux de strontiane, traités comparativement avec du même acide muriatique, leur dissolution a eu lieu avec

chaleur; la liqueur évaporée autant que celle du muriate de baryte de l'expérience précédente ( qui déjà , quoique sur le feu , avoit donné des cristaux ), restoit encore fluide ; mais l'ayant retirée de dessus le feu , elle a cristallisé en masse et en aiguilles comme le muriate de strontiane. Ce sel est donc plus soluble dans l'eau que le muriate de baryte : le poids du muriate de strontiane obtenu dans cette expérience est de 33 grains. •

Ce muriate est également plus soluble dans l'alcool ; en ayant trituré douze grains dans un mortier de verre avec un gros d'alcool, ils ont été dissous en totalité. J'ai néanmoins ajouté trois autres gros d'alcool pour en employer demi-once comme dans l'expérience précédente ; l'ayant ensuite enflammé, il a brûlé avec une flamme d'un beau rouge.

7.<sup>o</sup> Une dissolution saturée de baryte pure fournit , par l'addition de quelques gouttes d'acide malique , un précipité blanc , lequel est du malate de baryte ; le même acide n'occasionne point de précipité dans une dissolution saturée de strontiane ; il résulte de là que le malate de strontiane est plus soluble que le malate de baryte. •

Ces expériences continuent donc d'établir une différence entre la baryte pure et la strontiane pure.

Jusqu'à présent l'on n'a rencontré le carbonate de strontiane que dans un seul endroit ( à Strontian en Argyleshire ) ; mais M. Meyer , pharmacien à Stettin , vient d'annoncer que cette terre se trouvoit unie à l'acide sulfurique dans le sulfate de baryte de Freyberg en Saxe. D'après cette observation, j'ai analysé un morceau de sulfate de baryte de Saxe , de l'espèce de celui qui est désigné sous le nom de *spath pesant en barres* ; mais la terre que j'en ai retirée n'étoit point de la strontiane , c'étoit de la baryte. Je présume que le sulfate que j'ai essayé n'étoit point celui que M. Meyer a employé ; j'ai néanmoins la certitude que la strontiane existe ailleurs qu'à Strontian. Le citoyen Guyot qui a voyagé en Écosse avec les citoyens Delessere , me remit , il y a quelques années , plusieurs échantillons de minéraux qu'il s'étoit procurés lui-même sur les lieux , et au nombre desquels il y en a un dont l'inscription , écrite de la main du citoyen Guyot , porte *baryte de Leadhills* , en Écosse : j'ai examiné ce morceau , et j'ai reconnu que c'étoit du carbonate de strontiane ; sa couleur est d'un blanc verdâtre , et il paroît formé de la réunion de plusieurs prismes , ce qui lui donne un aspect strié ;

sa pesanteur spécifique est de 36.195 ; ce carbonate, traité avec de l'acide muriatique, donne  $31\frac{1}{2}$  de gaz acide carbonique par cent, et fournit un muriate qui cristallise en aiguilles, et qui, dissous dans l'alcool, lui communique la propriété de brûler avec une flamme ronge; enfin, ce muriate m'a paru parfaitement semblable au muriate de strontiane. J'ai également traité la pierre de Léadhills en Écosse avec les autres acides, et les produits que j'ai obtenus m'ont convaincu que la terre de ce carbonate ne différoit point de celle contenue dans le carbonate de strontiane : voilà donc cette terre ailleurs qu'à Strontian, et très-vraisemblablement les recherches des minéralogistes nous la présenteront dans beaucoup d'autres endroits.

---

## A N A L Y S E

D'UN FOSSILE BLEU DE SMALT DE VORAU,

Par M. KLAPROTH.

*Traduite de l'Allemand par le citoyen Tassaert.*

ON a publié, dans le troisième volume des *observations et découvertes en histoire naturelle* (1), une lettre de Vienne qui annonce comme nouvellement découvert, à Vorau en Autriche, un fossile que l'on avoit pris d'abord pour un smalt naturel, ensuite pour un bleu de prussé natif, et enfin pour du bleu de montagne.

Ce fossile, qui est d'un bleu *de smalt foncé*, se trouve de l'épaisseur de  $\frac{1}{4}$  à  $\frac{1}{2}$  ligne mêlé avec un quartz gras gris blanc, dans une pierre quartzeuse en grains blancs, mélangée de mica argentin, sorte de pierre schisteuse micacée. Il y est, ou en masses irrégulières, et formant la partie principale du mineral, ou disséminé, ou sous une forme cristalline. Dans ce dernier état, il offre

---

(1) *Observations et découvertes en histoire naturelle*, 4<sup>e</sup>. volume, Berlin, 1792, page 90.

des

des prismes ou tables quadrangulaires aplaties ; mais ce n'est que rarement qu'on y découvre une face cristallisée parfaitement intacte , à cause de son mélange intime avec le quartz. Les faces sont lisses et d'un foible éclat ; la cassure est inégale et matte. Le fossile n'est pas transparent ; il laisse une tache bleue , et il est presque aussi dur que le quartz. En examinant comment il a pu être produit, on voit évidemment qu'il ne peut être de nature volcanique, et par conséquent un smalt naturel, puisque l'action du feu eût été indispensable pour la formation d'une pierre teinte en bleu par l'oxide de cobalt.

Mes analyses prouveront aussi que ce ne peut être un bleu de montagne, et qu'il ne contient pas de cuivre, quoiqu'on ait cru y reconnoître ce métal dans une analyse faite à Vienne.

Voyant que les acides versés sur ce fossile réduit en poudre très - fine, pour en séparer le quartz, ne l'attaquoient point assez, je l'ai mêlé avec le double de son poids de carbonate de potasse, et je l'ai fait rougir légèrement. La masse refroidie avoit totalement perdu sa couleur bleue, et étoit devenue jaune blanc ; je l'ai réduite

en poudre, et, après l'avoir délayée dans l'eau, et fait digérer dans l'acide nitrique, il est resté de la silice : la dissolution étoit blanche et sans couleur ; je plongeai dans une partie une lame de fer décapée, et il ne se précipita ni cuivre ni aucune autre substance métallique. L'autre partie, traitée avec du prussiate de potasse, a donné un précipité bleu foncé, lequel, ayant été rougi au feu, est devenu attirable à l'aimant. La liqueur séparée de ce précipité, essayée par l'ammoniaque, en a donné un nouveau qui étoit de l'alumine sous forme gélatineuse ; on a décanté, et la liqueur n'a plus été changée par le carbonate de potasse.

Les parties composantes du fossile que j'examine, sont donc la silice, l'alumine et le fer ; il convient d'en déterminer les proportions d'après des analyses sur des quantités plus considérables. Comme je n'y ai trouvé aucune trace de cuivre, je conclus que ce ne peut être un bleu de montagne. Je pense aussi, quoiqu'il contienne du fer, qu'on ne peut le regarder comme un bleu de Prusse natif. ( On l'avoit cru tel d'après une analyse faite à Schemnitz.) Je vais exposer dans les articles suivans les raisons qui m'y ont déterminé.



I. *a.* Le bleu de Prusse natif se rencontre dans des terrains tourbeux , en couches très-minces, immédiatement sous la première terre , et assez ordinairement à l'état d'une terre blanche qui bleuit à l'air.

*b.* Le fossile de Vorau se trouve mêlé d'une pierre très-dure , renfermé dans une veine de quartz aussi dure que cette pierre , et l'on voit à chaque cassure nouvelle la couleur bleue déjà existante.

II. *a.* Le bleu de Prusse natif , traité au feu , perd sur - le - champ sa couleur , devient brun , puis rouge de brique , et il se fond en un globule qui a le brillant métallique.

*b.* Le fossile de Vorau se boursouffle au feu , prend la forme d'une terre floconneuse d'un gris blanc , et paroît très-réfractaire.

III. *a.* Le bleu de Prusse natif , fondu avec le borax et le phosphate de soude , donne une scorie opaque noire.

*b.* Le fossile de Vorau , avec le borax , donne un globule transparent d'un foible jaune de topase ; avec le phosphate de soude , il donne un globule transparent et sans couleur.

IV. *a.* Le bleu de Prusse natif est dissous par les acides.

K 2

b. Les mêmes acides n'ont qu'une légère action sur le bleu de Vorau.

V. a. Le bleu de Prusse natif, mêlé à une dissolution de potasse caustique, devient aussi-tôt d'un brun foncé.

b. Le bleu de Vorau n'est nullement altéré par la même épreuve.

La couleur du bleu de Prusse naturel est due, comme je l'ai démontré ailleurs (1), à la combinaison de l'oxide de fer, et de l'acide phosphorique. Mais, dans le fossile de Vorau, par quel principe l'oxide de fer est-il teint en bleu? Cela m'est encore inconnu.

Le *Japis-lazuli* nous fournit un exemple de cette couleur bleue du fer; mais elle est plus fine et se conserve quand on fait rougir cette pierre, jusqu'à un plus fort degré de chaleur où elle entre en fusion. Le fer se distingue encore dans cette combinaison, parce qu'il y est mêlé à la terre calcaire, ce qui le détermine à entrer en fusion.

Si le fossile de Vorau contenoit aussi du calcaire, je n'hésiterois pas à le regarder comme une variété du lapis, ainsi que

---

(1) Annales de Chimie, 5<sup>e</sup>. pièce, 1784, pag. 396.

l'a fait M. Rutz (1), qui lui donne le nom de faux lapis. Peut-être le nom de lazuli se trouveroit-il ici bien appliqué.

*Nota.* J'avois d'abord fait connoître le fossile de Vorau, comme un genre particulier de terre ferrugineuse, sous le nom de *bleu de Vorau*; mais la quantité de fer qu'il contient, est trop foible pour que l'on continue de le classer ainsi.

---

(1) Nouvel arrangement du cabinet impérial de Vienne, 1793, page 49.

---

## A N A L Y S E

DU *LAPIS-LAZULI* ORIENTAL,

Par M. KLAPROTH,

*Traduite de l'Allemand par le citoyen Tassaert.*

L'ANALYSE que Margraff a faite du lapis, a démontré que la couleur bleue de cette pierre n'étoit pas due au cuivre, comme on le croyoit communément, mais qu'elle venoit du fer qui s'y trouve contenu. Cependant nous n'avons point eu jusqu'à présent d'analyse exacte du lapis, et j'ai pensé qu'il ne seroit pas inutile d'en présenter une nouvelle. A la vérité, Margraff annonce que la chaux, le gypse et la silice sont, outre le fer, parties composantes du lapis, mais il n'en détermine pas les proportions, et son analyse n'est point complète, car il ne parle pas de l'alumine que contient aussi cette pierre.

D'après Rinnmann, le lapis contiendroit avec le fer, la chaux et le quartz, de l'acide fluorique. Je n'y ai point reconnu ce dernier, et probablement cette opinion de Rinnmann avoit pour base la phosphores-

cence qu'acquiert le lapis lorsqu'il a été chauffé.

Cronstedt et quelques autres, ont avancé que le lapis contenoit une quantité d'argent dans la proportion de deux onces par quintal. Cependant mes essais ne m'en ont fait découvrir aucun indice certain.

J'ai choisi pour mes expériences une espèce de lapis d'un beau bleu foncé, et j'en ai séparé avec soin les points blancs et pyriteux.

a 100 Parties de lapis en feuillets minces ont été tenues rouges pendant demi-heure dans un creuset de porcelaine, et ont perdu deux parties de leurs poids; la couleur n'a éprouvé aucune altération, et cette fixité à une grande chaleur m'a fait penser que le lapis pourroit servir à émailler, d'autant que Bergmann avoit présumé que les Chinois et les Japonois en font la couleur bleue qu'ils appliquent sur les porcelaines (1) : je mêlai, pour l'essayer, du lapis en poudre très-fine, avec un fondant convenable, et je le mis sur de la porcelaine que je fis ensuite exposer au

---

(1) Opuscules physiques et chimiques de Bergmann, vol. IV, pag. 32.

fourneau d'émailleur : mon attente fut trompée, et la couleur se changea en un gris bleuâtre.

*b* Exposé à un feu plus violent, le lapis a perdu 12 pour 100 de son poids, et s'est vitrifié. Je pense que la perte de 2 pour 100 éprouvée dans le premier essai est due à l'humidité, et que celle de 10 pour 100 dans le second essai est due en grande partie au dégagement de l'acide carbonique; je me fonde sur ce que l'effervescence du lapis, lorsqu'on verse un acide dessus, indique, quoiqu'elle soit très-foible, qu'une partie du calcaire est unie à l'acide carbonique.

*c* Sur 200 grains de lapis en poudre impalpable, j'ai versé de l'acide muriatique étendu de moitié eau, et j'ai fait digérer le tout ensemble à une chaleur progressive; la couleur fut peu-à-peu changée en gris cendré, et lorsque l'ébullition commença, la poudre fut attaquée plus vivement, et se changea ensuite en une gelée épaisse: après avoir étendu d'eau, j'ai ajouté de l'acide nitrique, et j'ai fait bouillir jusqu'à ce que le résidu fût devenu blanc: la dissolution filtrée a été jaune pâle.

*d* Le produit resté sur le filtre avoit l'ap-

parence du sable et pesoit 138 grains ; mêlé avec trois parties de potasse caustique , et chauffé au rouge , ce produit a donné une masse verdâtre , dont la dissolution dans l'eau étoit parfaitement incolore. J'en ai séparé par un excès d'acide muriatique de la silice , qui , après avoir été rougie , pesoit 57 grains.

*e* Les dissolutions *c* et *d* , décomposées par le carbonate de potasse , ont donné un précipité jaune blanc qui , séché , pesoit 221 grains , et qui a été redissous dans l'acide muriatique.

*f* L'ammoniaque a séparé de la dissolution *e* un précipité gélatineux ; je l'ai mis encore humide dans une lessive caustique où je l'ai fait digérer : il n'a pas été totalement dissous et a laissé un résidu jaunâtre pesant 113 grains.

*g* La liqueur restée de la précipitation par l'ammoniaque , traitée avec le carbonate de potasse , a donné 59 grains de carbonate de chaux.

*h* Sur les 113 grains insolubles dans la potasse caustique , j'ai versé de l'acide sulfurique étendu d'eau ; ce mélange , après avoir été chauffé , se réunit en gelée ; l'ayant étendu d'une grande quantité d'eau , il s'est

formé un précipité de silice, qui, rougie, a pesé 29 grains.

*i* Après la séparation de la silice, j'ai versé de l'ammoniaque dans la dissolution; le précipité mêlé, encore humide, à une lessive caustique, a laissé dans la liqueur des flocons bruns qui, séchés, ont pesé 13 grains; je les ai fait dissoudre dans l'acide muriatique; cette dissolution, traitée par l'ammoniaque, a laissé précipiter de l'oxide de fer qui, rougi, pesa 6 grains: le carbonate d'ammoniaque en précipita encore 5 grains de terre calcaire.

*k* Les dissolutions *f* et *i* par les alkalis caustiques ont été traitées avec l'acide muriatique; le précipité qui s'est formé, redissous par un excès d'acide, et ensuite reformé par le carbonate de potasse, a été dissous encore par l'acide sulfurique: il y eut un nouveau précipité de silice qui, rougie, pesa 6 grains. Après avoir séparé cette silice, j'ai ajouté de la potasse, et j'ai obtenu des cristaux d'alun; les ayant dissous, dans l'eau, j'en ai précipité l'alumine qui, lavée, séchée et rougie, a pesé 29 grains.

*l* Je m'étois assuré par un essai préliminaire, que tout le calcaire contenu dans le lapis n'étoit pas saturé par l'acide carboni-



que, mais qu'une partie l'étoit par l'acide sulfurique; j'avois fait bouillir, dans une grande quantité d'eau, du lapis pulvérisé; après avoir filtré cette eau, elle n'étoit plus fort transparente; j'y ai versé du muriate de baryte, et aussitôt un précipité de sulfate de baryte s'est formé. Pour connoître la proportion de sulfate de chaux, j'ai sursaturé, avec de l'acide muriatique, la liqueur restante du précipité *c* et l'eau de lavage; ensuite, j'ai versé du muriate de baryte, et il y a eu un précipité de sulfate de baryte qui, fortement séché, a pesé 19 grains  $\frac{1}{2}$ .

J'ai soupçonné que les alkalis employés dans les expériences *d* et *e*, pouvant contenir un peu de sulfate de potasse, auroit contribué au précipité de sulfate de baryte; pour m'en assurer, j'ai fait dissoudre une égale quantité d'alkali, et l'ayant sursaturé d'acide muriatique et traité par le muriate de baryte: le sulfate de baryte précipité, rassemblé avec soin et séché, a pesé 1 grain  $\frac{1}{2}$ , quantité à déduire de la précédente, ce qui donne 18 grains de sulfate de baryte pour déterminer la proportion de sulfate de chaux; et, d'après le calcul, je vois que 200 grains de lapis contiennent 8.18 d'acide sul-

furique de 1.850 pesanteur spécifique, ou en combinaison avec la terre calcaire, 13 grains de sulfate de chaux. Ce calcul est fondé sur mes expériences, qui, à la différence de quelques fractions très-petites, me prouvent que 100 parties d'acide sulfurique, dont la pesanteur spécifique seroit 1.850 saturées de baryte, forment 220 de sulfate de baryte : la même quantité d'acide, pour être saturée de calcaire, exige ou 100 parties de carbonate de chaux, ou 55 de chaux pure, et elle forme 160 de sulfate de chaux.

Les 200 grains de lapis renferment donc comme parties constituantes,

Terre siliceuse . . .	$\left. \begin{array}{l} d. 57 \\ h. 29 \\ k. 6 \end{array} \right\}$	. . . . . 92 gr.
Calcaire . . . . .	$\left. \begin{array}{l} g. 59 \\ i. 5 \end{array} \right\}$	64 rougies 35
Alumineuse . . . . .	k. . . . .	29
Oxide de fer . . . . .	i. . . . .	6
Acide sulfurique. l. . . . .		8
Carbonique. . . . .	b. . . . .	20
Eau. . . . .	a. . . . .	4
		194
	Perte . . . . .	6
		200

Mais parce que la terre calcaire est combinée partie à l'acide sulfurique, partie à l'acide carbonique, il suit que la combinaison du lapis est de,

Silice.....	46	} 100
Alumine.....	14.50	
Carbonate calcaire.....	28	
Sulfate calcaire.....	6.50	
Oxide de fer.....	3	
Eau.....	2	

La somme est ici complete, parce que j'ai regardé la terre calcaire comme parfaitement saturée d'acide carbonique, ce qui ne paroît cependant pas être réellement.

---



---

 COMBUSTION DU PHOSPHORE

*Dans le vuide (ainsi dit) de la machine  
pneumatique,*

PAR M. VAN MARUM.

§ 1<sup>er</sup>.

M'ÉTANT proposé, en décembre 1794, de faire voir dans une leçon, à la fondation Teylerienne, la combustion du phosphore dans le gaz oxigène et sa combinaison avec l'oxigène, dans un ballon de verre, à la manière de M. Lavoisier; mais, ne pouvant pas me servir à cet effet du verre ardent pour allumer le phosphore, je crus pouvoir y parvenir par le moyen des étincelles électriques; j'essayai donc d'allumer le phosphore par des étincelles, ou par de petites décharges électriques; mais l'un et l'autre n'ayant pas réussi, j'attachai à un petit morceau de phosphore un peu de coton qui avait à peine la pesanteur de  $\frac{3}{4}$  de grain, et je l'arrosai avec un peu de poudre fine de résine; je plaçai ensuite ce coton poudré de résine, qui s'élevoit environ  $\frac{1}{4}$  de pouce dessus le phosphore, tellement entre les bouts des deux fils conducteurs dans les ballons, que je

pouvais y faire passer l'étincelle électrique.

J'essayai de cette manière, le 4 décembre 1794, pour la première fois, l'inflammation et la combustion du phosphore; n'ayant cependant pas d'autre dessein, dans cette première expérience, que de m'assurer, avant de le faire voir dans une leçon, s'il n'y avoit point de défaut dans l'appareil, ou dans la manière de l'essayer; et le temps que je pourrois donner ce jour-là à cette expérience, étant déjà passé, je raréfiai l'air du ballon pas plus loin que jusqu'à ce que le mercure, dans le tuyau barométrique, fût environ un pouce plus bas que dans le baromètre qui se trouvoit à côté; je fis ensuite passer le gaz oxygène du gazomètre dans le ballon; j'allumai le phosphore, après que le ballon fut rempli de ce gaz, et l'expérience finit sans avoir trouvé aucune difficulté.

### § I I.

Croyant alors de pouvoir répéter cette expérience, dans une leçon, sans courir risque de ne pas réussir, je l'entrepris peu de jours après; je plaçai de nouveau un petit rouleau de phosphore dans un petit creuset de platine, lequel pendoit au centre d'un ballon de verre de 13 pouces, ayant auparavant entouré la

partie supérieure de ce petit rouleau , de la même manière, avec un peu de coton poudré de résine. Je voulois alors raréfier l'air du ballon , autant qu'il seroit possible , mais un phénomène inattendu s'y opposa : ayant fait ôter les chandelles , afin de mieux observer la lumière à la surface du phosphore , nous vîmes la lueur s'agrandir très-sensiblement et devenir plus forte , lorsque la hauteur du mercure dans le tuyau barométrique susdit , différoit encore d'un pouce de la hauteur du baromètre ; cette lumière s'accroissoit à proportion que l'air étoit plus raréfié : dans un air aussi raréfié , je ne m'attendois à rien moins qu'à l'inflammation du phosphore , et je fis continuer pour cette raison le jeu de la pompe ; mais , contre toute attente , nous vîmes le phosphore s'allumer , lorsque le mercure se trouvoit à - peu - près  $\frac{1}{2}$  pouce plus bas que dans le baromètre.

### § I I I.

Desirant connoître la cause de cette singulière inflammation dans un air aussi raréfié , je mis un autre jour un petit rouleau de phosphore , pourvu de la même manière de coton poudré avec de la résine , sous un récipient contenant environ 400 pouces cubiques

biques sur le plateau de la machine pneumatique , afin d'observer exactement une seconde fois ce phénomène : la température de l'endroit où je fis l'expérience, étoit approchant à la même hauteur qu'elle l'avoit été dans la précédente expérience , savoir , 56 degrés de l'échelle de Fahrenheit. Pour observer plus facilement le degré de raréfaction de l'air , je plaçai sous le récipient un baromètre accourci. Lorsque l'air fut raréfié jusqu'à ce que le mercure se trouvât à-peu-près à un pouce de hauteur dans le baromètre susdit , alors la lumière commença à s'agrandir à la surface du phosphore , principalement à la partie supérieure du petit rouleau : cette lumière s'accrut par degrés , pendant que l'air étoit de plus en plus raréfié , et l'inflammation se fit , lorsque le mercure étoit à 5 lignes de hauteur.

La flamme étoit beaucoup plus pâle et plus foible que celle que donne le phosphore, lorsqu'il s'allume dans l'atmosphère d'un air de la densité ordinaire ; je vis la flamme s'affaiblir de plus en plus , et environ deux minutes après le phosphore ne faisoit plus voir aucune lumière.

## § I V.

Pour essayer si le coton poudré de la résine avec lequel le phosphore étoit entouré, étoit la cause qui donnoit lieu à l'inflammation, je mis sous le même récipient deux petits rouleaux de phosphore de la même grandeur, dont l'un seulement étoit garni de coton et de résine : ces deux petites pièces commencèrent en même temps à donner de la lumière, lorsque le mercure étoit élevé à environ un pouce dans le baromètre accourci ; cependant celle qui étoit garnie de coton et de résine s'alluma seulement après que la raréfaction de l'air fut plus avancée.

Je crus alors avoir quelque raison de soupçonner que la résine étoit la cause qui donnoit lieu à l'inflammation ; pour examiner ce qu'il en étoit, je mis sous le même récipient trois petits rouleaux de phosphore, semblables, dont l'un étoit seulement poudré de résine, l'autre entouré de coton sans résine, et le troisième étoit garni de coton poudré avec de la résine, de la même manière que dans l'expérience précédente. La lumière commença à s'agrandir en même temps à tous les trois, lorsque le mercure étoit à environ un pouce de hauteur dans le baromètre.



Le rouleau de phosphore entouré de coton et de résine s'alluma le premier , peu après s'enflamma le phosphore avec le coton sans résine ; celui qui étoit seulement poudré de résine ne s'alluma pas. On voit donc , par cette expérience , que ce n'est pas la résine qui donne lieu à l'inflammation , mais le coton.

## § V.

Après le résultat susdit , la question étoit alors de savoir de quelle manière le coton pouvoit donner lieu à l'inflammation dans un air aussi raréfié , où tous les autres combustibles allumés s'éteignent ; et de plus , comment le phosphore peut s'allumer par lui-même , quand on fait cette expérience dans une atmosphère , où la température ne surpasse pas 56 ou 58 degrés de Fahrenheit , quoique le phosphore ne s'allume pas dans l'atmosphère , à moins qu'on ne lui donne une chaleur d'environ 112 degrés de Fahrenheit. Après quelques réflexions et expériences à cet égard , je trouvai que ce singulier phénomène s'expliquoit très-facilement , suivant les principes de la chimie moderne. L'accroissement de la lumière qui précède et qui se fait voir au phosphore , quand l'air où

il se trouve est raréfié à un certain degré, m'a donné l'idée de cette explication : j'exposerai donc premièrement quelle est la cause évidente de l'accroissement de la lumière du phosphore dans l'air raréfié.

### § V I.

Il s'élève continuellement de la surface du phosphore des exhalaisons dans l'atmosphère, ce qui est démontré par sa prompte dissipation, quand il est exposé à l'air ; mais aussi-tôt que l'air est raréfié à un certain degré, les exhalaisons du phosphore ne peuvent plus s'élever dans l'air : les particules que le phosphore exhale ne peuvent s'élever qu'aussi long-temps qu'elles sont plus légères que l'air de l'atmosphère. Lorsque l'air est raréfié à ce degré, que les exhalaisons du phosphore ne peuvent plus s'y élever, elles restent tout autour du phosphore d'où elles proviennent. L'union de l'oxigène avec ces exhalaisons phosphoriques, se fait alors, pour cette raison, seulement près du phosphore ; et on voit donc la lumière du calorique qui devient libre aussi uniquement à cet endroit-là : il est évident que cette lumière doit être beaucoup plus forte quand les exhalaisons phosphoriques ne s'élèvent

pas, puisque le dégagement de la même quantité de calorique se fait alors dans un espace très-petit, en comparaison de celui dans lequel ce dégagement a lieu, lorsque les exhalaisons phosphoriques s'élèvent et se dispersent dans le récipient.

## § V I I.

Le calorique qui est dégagé de l'oxygène; et qui se fait voir dans l'air raréfié tout autour du phosphore comme une lumière plus forte qu'à l'ordinaire, à cause de sa plus grande densité, doit aussi en même temps échauffer le phosphore. On peut très-clairement comprendre par-là la raison de la combustion du phosphore dans l'air raréfié, lorsqu'il est entouré de coton de la manière décrite ci-dessus. Les étoffes de laine et de coton ont la propriété connue d'empêcher la dispersion du calorique: le calorique qui se dégage autour du phosphore dans l'air raréfié, est aussi retenu par le coton; et ce calorique, s'accumulant ainsi à la surface du phosphore, lui donne enfin ce degré de chaleur qui suffit pour l'allumer. Quand une pièce de phosphore n'est pas entourée de coton ou de quelque chose de semblable, elle ne s'allume pas dans l'air raréfié, parce que le calorique, qui se dégage

près du phosphore, se disperse si promptement, lorsqu'il n'est pas arrêté par du coton, que le phosphore ne peut pas prendre le degré de chaleur qui est nécessaire pour son inflammation.

### § V I I I.

Quoique cette explication me parût d'abord très-évidemment fondée sur ce qui nous est connu, j'ai cependant tâché d'en faire voir la vérité par une expérience. J'ai essayé si on pourroit faire voir, par le moyen d'un thermomètre, que la température, près de la surface du phosphore qui est entouré de coton, est plus élevée avant l'inflammation, lorsque la lumière étoit sensiblement plus forte. Pour cet effet, je me suis servi d'un thermomètre dont la boule avoit environ un quart de pouce de diamètre. J'ai attaché le coton, dont le petit rouleau de phosphore étoit entouré, comme dans les expériences précédentes, à la boule de ce thermomètre, de manière qu'elle en étoit tout-à-fait entourée, et qu'elle avoit à-peu-près la distance d'une demi-ligne de la surface du phosphore. Le résultat de cette expérience répondit à ce que j'en avois attendu; j'ai observé que le

mercure montoit , après que la lumière étoit augmentée , et qu'il s'étoit élevé de 52 à 67 degrés de Farenheit , avant que le phosphore fût allumé.

La grandeur de la boule du thermomètre me parut être la cause que le mercure ne montoit pas plus haut avant l'inflammation. J'avois ménagé aussi quelque distance entre la boule et le phosphore , afin que le contact de la boule n'empêchât point le phosphore d'acquérir le degré de chaleur qui est nécessaire pour son inflammation. Je résolus donc de répéter l'expérience par le moyen d'un thermomètre de cette espèce , dont le docteur *Hunter* s'est servi pour ses observations de la chaleur des animaux et des plantes , et dont la boule n'avoit pas une ligne de diamètre ; j'y attachai de la même manière du coton , qui étoit attaché à un petit rouleau de phosphore , et je mis la boule de ce thermomètre en contact avec une des bases de ce rouleau de phosphore , qui avoit une demi-ligne de diamètre , et 4 lignes de longueur. Je vis alors , pendant que la lumière autour du phosphore devenoit de plus en plus forte , le thermomètre monter de 46 à 76 degrés , avant que le phosphore s'allu-

mât. L'échauffement subit de la boule du thermomètre, le faisoit crever; ce qui m'a fait désister d'employer de pareils thermomètres à cette expérience.

Quoique ce thermomètre ne marquât pas le degré de chaleur qui est nécessaire pour allumer le phosphore dans l'atmosphère, on voit cependant qu'il est prouvé par cette expérience, que la température s'élève très-considérablement à la surface du phosphore avant qu'il s'enflamme. La boule du thermomètre dont je me suis servi pour cette expérience, étoit à sa base extraordinairement épaisse de verre; ce qui aura été probablement une des raisons pourquoi le thermomètre ne marquoit pas une plus haute température avant l'inflammation, puisqu'il n'y a point de raison de douter que le phosphore ne s'allumera pas dans l'air raréfié à une moindre température que dans l'atmosphère.

### § I X.

J'examinai enfin si l'air pouvoit être raréfié à un tel degré, que le phosphore ne s'y enflammât plus. Je l'ai vu s'enflammer dans l'air si raréfié, que le mercure dans l'index avoit la hauteur d'une seule ligne.

Le phénomène que je viens de décrire, est jusqu'ici (autant que je sache) le seul exemple d'une vraie inflammation dans l'air, raréfié au plus haut degré possible par la machine pneumatique. Cependant, ce phénomène ne prouve nullement qu'une vraie inflammation peut avoir lieu dans le vuide.

Lorsque le mercure dans l'index, placé dans le récipient, est soutenu à la hauteur d'une ligne (ce qui indique le plus haut degré de raréfaction d'air que j'aie jamais vu obtenir), alors l'air raréfié a encore  $\frac{1}{300}$  de la densité de l'air de l'atmosphère, en cas que le mercure dans le baromètre soit à 30 pouces de hauteur.

Il est certainement fort singulier que le peu de gaz oxigène qui reste dans un air si raréfié, suffise pour l'inflammation du phosphore, d'autant plus que toutes les autres substances combustibles s'éteignent dans de l'air raréfié à un degré fort inférieur. J'en ai expliqué déjà la raison principale. Il y a une autre circonstance qui favorise probablement cette inflammation; j'en parlerai à une autre occasion, après que j'aurai fait des expériences à cet égard.

## § X.

Le phénomène que le phosphore fait voir dans l'air raréfié, et dont je viens de parler, est certainement une combustion réelle; ce qui est prouvé par la diminution très-remarquable du poids du phosphore, après avoir fait l'expérience dans un grand récipient, ou après l'avoir répétée plusieurs fois. On trouve aussi, sur la platine de la machine pneumatique, l'acide phosphorique produit par la combinaison de l'oxygène avec la substance allumée, comme il a lieu dans toute combustion.

## § XI.

La combustion du phosphore dans de l'air très-raréfié, est accompagnée de plusieurs phénomènes bien singuliers, dont je ferai encore mention.

1<sup>o</sup>. Le phosphore donne ordinairement, peu après que l'inflammation est commencée, des jets enflammés, sous la forme de petites boules ignées, qui se dispersent de tous côtés dans le récipient, et qui présentent un phénomène fort curieux et surprenant. Jusqu'ici je ne puis pas expliquer ce phénomène.



2°. La flamme qui environne le phosphore enflammé dans l'air raréfié, s'étend de plus en plus, et dans une forme globaleuse : sa lumière devient en même tems de plus en plus pâle, et disparoît enfin. Cet agrandissement de la flamme, et la diminution de la lumière, doivent être probablement attribués à ce que l'oxigène, auquel les exhalaisons phosphoriques peuvent s'unir, diminue de plus en plus. La lumière disparoît enfin entièrement, quand tout le gaz oxigène qui se trouvoit dans l'air raréfié et que les exhalaisons phosphoriques pouvoient attcindre, est combiné avec elles ; puisque, si-tôt qu'il n'y a plus d'oxigène, auquel les exhalaisons phosphoriques puissent s'unir, il n'y a plus de séparation du calorique qui fait la flamme et la lumière.

3°. Lorsqu'on fait entrer par un robinet de dessus un peu d'air atmosphérique ou de gaz oxigène dans le récipient, ou dans le ballon de verre, après que la combustion, ou la lumière du phosphore est disparue, alors on voit une lumière pâle se disperser dans tout le récipient ; cette lumière doit certainement être attribuée à la combinaison de l'oxigène du gaz qui est entré, avec les

exhalaisons phosphoriques qui se trouvoient dans le récipient. Les exhalaisons que le phosphore donne après qu'il est échauffé par l'inflammation, sont apparemment plus subtiles et plus légères que celles qui précédoient l'inflammation, et il doit être attribué probablement à cette raison, qu'elles se peuvent soutenir dans la mofette qui reste dans le récipient, quoique celle-ci soit fort raréfiée.

4°. Lorsqu'on attend quelque temps après que la combustion du phosphore dans l'air raréfié a cessé, et jusqu'à ce qu'il soit refroidi, alors les exhalaisons phosphoriques descendent dans cet air raréfié; on voit cela prouvé, quand on fait cette expérience dans un récipient sur la platine de la machine pneumatique; et quand on fait entrer l'air dans le récipient par un robinet dessous la platine, comme à l'ordinaire, alors on voit à l'entrée de l'air, la lumière de la combinaison de l'oxigène seulement près de la platine, sur laquelle les exhalaisons phosphoriques sont tombées.

## § X I I.

Lorsque l'air atmosphérique ou le gaz oxigène entre dans le récipient, par un robinet de dessus, un peu ayant, ou l'ins-

tant après que la lumière de la combustion a disparu , et quand on fait bien attention de faire entrer si peu d'air ou de gaz que le mercure dans l'index barométrique ne monte que d'une ou deux lignes, alors le phosphore s'enflamme ordinairement de nouveau : on peut répéter , de cette manière , plusieurs fois le phénomène dont je viens de parler ; et à mesure qu'on fait entrer plus ou moins d'air , on voit aussi les phénomènes varier d'une manière très-remarquable. Je serois trop long, si j'entreprendois de décrire toutes les variétés des phénomènes que j'ai observés dans ces expériences ; ils ne sont pas aussi tout-à-fait les mêmes dans des circonstances qui paroissent parfaitement égales ; j'ai observé que des pièces de phosphore, obtenues par des opérations différentes , ont donné des phénomènes différens. Les globules ignés que lance le phosphore enflammé , sont , dans quelques cas , plus grands et plus nombreux que dans d'autres.

## M É M O I R E

*Contenant quelques résultats de l'action du froid sur les huiles volatiles , et examen de concrétions trouvées dans plusieurs de ces huiles ;*

Par le citoyen MARGUERON ,

*Membre de la Société des Pharmaciens de Paris.*

LES huiles volatiles ou essentielles qu'on retire des végétaux , peuvent être considérées comme l'eau , dont la fluidité dépend du calorique qu'elle contient ; plusieurs perdent ce calorique à 8<sup>d</sup> au-dessus du terme de la glace, et prennent un état concret : telles sont les huiles des semences d'anis , de fenouil , etc. ; d'autres , au contraire , conservent leur fluidité bien au-dessous ; c'est sur celles-ci que j'ai dirigé principalement l'action du froid , sous deux rapports : le premier , d'observer la cristallisation que présenteroient ces huiles par la perte de leur calorique ; le second , de suivre les phénomènes qui en résulteroient.

Ces expériences , qui paroissent simples , ne sont pas cependant exemptes de difficultés.

Lorsque l'on réfléchit aux différens caractères que présentent les huiles volatiles, on sait en général que les huiles retirées des plantes des climats chauds ont plus de pesanteur et moins de ténuité que celles des végétaux des climats froids, et qu'elles contiennent un sel susceptible de cristalliser; que celles extraites des mêmes plantes de nos climats varient en couleur et en fluidité, suivant la nature du sol où naissent ces plantes, les soins de la culture, l'influence de la lumière, les différens états de végétation et l'emploi de ces mêmes plantes, récentes ou sèches lors de la distillation; que, retirées des végétaux, elles sont exposées par la nature de leurs principes à différentes altérations, suivant l'action plus ou moins vive de l'air, et le contact de la lumière, et la manière dont on les conserve dans des flacons plus ou moins pleins, et bouchés avec du cristal ou du liège; ces différences devoient engager à croire que les huiles volatiles présenteroient de la variété dans leurs résultats; aussi ai-je eu grand soin de n'employer que des huiles volatiles nouvellement extraites de végétaux récents, à l'exception de celles des plantes exotiques.

*De l'action du froid sur plusieurs huiles volatiles.*

J'ai rempli à moitié des flacons très-minces d'huiles volatiles de menthe poivrée, de fleurs d'orange, d'écorces de citron, de bergamotte, d'épis de lavande et de thim, plantes de nos climats; d'huile de thérebentine, substance résineuse, et d'huile de canelle, écorce exotique.

J'ai exposé ces flacons bouchés en cristal pendant plusieurs jours, sur une terrasse, où un thermomètre au mercure marquoit 11<sup>d</sup> au-dessous du terme de la glace.

J'ai observé, à ce degré de froid, qu'il se formoit à la partie supérieure interne des flacons, une cristallisation qui offre différentes ramifications, semblables à celles qu'on apperçoit sur les croisées des appartemens pendant un grand froid.

L'huile de bergamotte présentoit dans sa substance quantité de petites lames elliptiques; celle de citron avoit déposé de petits cristaux; l'huile de fleur d'orange avoit moins de fluidité; celle de canelle étoit en partie congelée, le froid augmentant, et le thermomètre donnant dans mon laboratoire 15<sup>d</sup> au-dessous de la congélation: je profitai

fitai de ce moment pour exposer ces mêmes huiles à l'action du froid artificiel que je procurai par un mélange de muriate ammoniacal et de glace, qui fit descendre le thermomètre à 22 °. Je conservai ce même degré de froid pendant deux heures, en ajoutant alternativement du muriate ammoniacal et de la glace: pendant l'action de ce froid sur les huiles, les bouchons furent soulevés par l'expansion et le dégagement d'une substance gazeuse, qui parfuma le laboratoire et les issues, plus vivement que lorsqu'on distille de ces huiles en été; la partie supérieure des flacons fut tapissée d'aiguilles dont les ramifications présentoient des dendrites; le bain de glace commençant à changer de température, je procédai à l'examen des huiles le plus promptement possible, et je remarquai :

1°. Les parois intérieures du flacon qui contenoit l'huile volatile de menthe poivrée, étoient tapissées de petites aiguilles, qui formoient une végétation capillaire : ces aiguilles étoient blanches, se liquéfioient entre les doigts; appliquées sur la langue, elles y développoient la saveur fraîche et piquante de l'huile; leur dissolution, dans l'alcool, blanchissoit par l'addition de l'eau; l'huile

avoit une fluidité lentescente ; son odeur étoit moins vive , sa couleur plus intense ; elle étoit soluble dans l'alcool ; elle avoit perdu , pendant l'expérience,  $\frac{1}{2}$  de son poids (1).

2°. Le flacon où étoit l'huile volatile de fleurs d'oranges , présentoit dans sa partie supérieure différentes ramifications. En le débouchant , il y eut dégagement d'air , et les autres phénomènes observés dans l'huile de menthe , se présentoient de même , avec cette différence , que la masse de l'huile étoit

---

(1) Le citoyen Pelletier a de l'huile de menthe poivrée qui cristallise en longues aiguilles à une température de 6 degrés au-dessus de 0 , et presque en totalité à quelques degrés au-dessous.

Cette propriété est due à une circonstance particulière.

Dans un envoi d'huile volatile de menthe poivrée , qu'on lui faisoit de Londres , il s'en trouva une bouteille de pinte cassée , et l'huile fut répandue dans le foin avec lequel on avoit fait l'emballage. Il mit de côté ce foin pour le distiller à l'effet d'en extraire l'huile de menthe dont il s'étoit imbibé ; s'apercevant au bout de huit jours que le foin commençoit à fermenter , il procéda à la distillation , et obtint une huile très-belle , et qui cristallise. Le citoyen Pelletier croit qu'elle a acquis cette propriété en se combinant avec le fluide élastique qui a été produit dans la fermentation que le foin avoit commencé à éprouver.



plus colorée, qu'elle avoit perdu de sa fluidité, au point d'adhérer au flacon comme auroit fait de la térébenthine; et versée dans l'eau, il s'en sépara quelques molécules qui restèrent constamment au fond du fluide.

3°. Le froid artificiel n'a d'autre réaction sur l'huile de bergamotte, que d'y faire naître quelques lames cristallines d'une forme elliptique. Cette huile a repris sa fluidité à 4 degrés au-dessous de 0, sans avoir éprouvé d'altération sensible.

4°. L'huile volatile d'écorce de citron, retirée du bain de glace, paroissoit avoir perdu de sa fluidité; au bout de quelques jours, j'apperçus qu'il se séparoit de cette huile une liqueur ambrée, et plusieurs petits cristaux; je décantai ces divers produits pour les soumettre à l'examen, et j'eus les résultats suivans.

*A.* L'huile dont s'est séparée une liqueur ambrée, avoit la couleur et la transparence de l'huile ordinaire; mais l'odeur et la saveur étoient moins vives; sa dissolution dans l'alcool étoit semblable à celle qui n'auroit point souffert d'altération par le froid.

*B.* La liqueur produite de l'huile volatile d'écorces de citrons, par l'action du

M 2

froid, avoit une couleur ambrée, une odeur empyreumatique, une saveur amère et légèrement acide : ce fluide étoit miscible à l'eau, rougissoit la teinture de tournesol, ne précipitoit point l'eau de chaux, et faisoit effervescence avec le carbonate de potasse. Cette liqueur étoit dans la proportion de  $\frac{1}{10}$  dans l'huile de citron.

C. Les concrétions, ou petits cristaux obtenus de l'huile volatile de citron, n'avoient pas une forme bien déterminée; ils étoient blancs et avoient peu de consistance, devenoient opaques et friables par le contact de l'air atmosphérique; ils exhaloient l'odeur de l'huile de citron; ils étoient insolubles dans l'eau froide, se liquéfioient dans l'eau bouillante, et formoient à sa surface une pellicule à mesure qu'elle se refroidissoit; chauffés dans une capsule, ils se fondoient et cristallisoient en aiguilles par le refroidissement; présentés à la flamme d'une bougie, ils ne s'enflammoient point; leur dissolution dans l'alcool rougissoit la teinture de tournesol.

5°. Le flacon où étoit l'huile volatile de térébenthine étoit tapissé dans sa partie supérieure, d'une légère efflorescence due à une portion d'huile vaporisée. Il s'étoit

formé dans la masse de l'huile des concrétions adhérentes aux parois du flacon, et qui représentoient des larmes applaties. Ces concrétions étoient blanches, opaques, avoient une consistance plus ferme que la térébenthine; elles reprenoient de la fluidité à 7 degrés au-dessous de la congélation; versées alors dans l'eau, elles avoient une pesanteur plus grande que ce fluide.

L'huile dont j'ai retiré les concrétions qui viennent d'être examinées, ne paroissoit point altérée.

6°. L'huile volatile de lavande nouvellement distillée, s'étoit un peu vaporisée, et avoit formé une congélation dans la partie supérieure du flacon; la portion d'huile restante avoit perdu de sa fluidité, et avoit acquis une couleur plus intense.

7°. L'huile de thim récemment obtenue, a donné les mêmes résultats.

8°. L'huile volatile de canelle, soumise à l'action du froid artificiel, s'étoit très-épaissie, et offroit une cristallisation irrégulière. Comme l'a observé le citoyen Baumé, cette huile a repris sa fluidité à 4 degrés au-dessous de 0, sans avoir éprouvé d'altération.

*De l'action du froid et de l'eau passant à l'état de glace sur les huiles volatiles.*

L'eau, en passant à l'état de glace, perd de son calorique, augmente de volume, et fait pression sur les corps qui l'entourent.

Desirant connoître ce qui résulteroit de ce phénomène sur les huiles volatiles, j'ai fait l'expérience suivante :

J'ai mis dans plusieurs flacons de l'eau distillée, j'y ai ajouté des huiles volatiles qui n'avoient été soumises à aucune expérience; j'ai placé ces flacons dans des capsules de verre; j'ai exposé ces appareils sur une croisée où le thermomètre marquoit 11 degrés au-dessous du terme de la glace: dans le moment où l'eau a passé à l'état de glace, plusieurs bouchons ont été soulevés, et il y eut dégagement d'un principe aromatique; bientôt l'eau gelée, augmentant de volume, fit répandre extérieurement plusieurs huiles sur les parois des flacons.

Le flacon contenant l'huile volatile de menthe poivrée, fut couvert d'une végétation capillaire, ainsi que la capsule; les autres huiles ne présentèrent rien de particulier.

Proust a eu lieu d'observer un semblable phénomène, en transvasant de l'huile de lavande qui avoit été évaporée à froid; une partie de l'huile volatile de lavande qui avoit été exposée au froid s'étant répandue hors du flacon, il vit au bout de quelques instans une espèce de neige sur toute la surface du flacon qui avoit été recouverte d'huile.

L'action du froid et de l'eau sur l'huile de menthe poivrée, avoit augmenté l'intensité de sa couleur, et affoibli son odeur: cette huile avoit conservé la propriété de se dissoudre dans l'alcool; les aiguilles qui s'étoient séparées de l'huile volatile de menthe poivrée, pendant son épanchement, étoient blanches, soyeuses et fragiles; elles avoient l'odeur de la menthe; appliquées sur la langue, elles y laissoient la saveur fraîche et piquante des pastilles de menthe; elles ne s'altéroient point par le contact de l'air; présentées à la flamme d'une bougie, elles ne s'enflammoient point, se liquéfioient, et prenoient, par le refroidissement, de la consistance et un état transparent; en triturant ces aiguilles dans l'eau distillée, elles communiquoient à ce fluide la propriété de rougir la teinture de tournesol; leur disso-

M 4

lution dans l'alcool se faisoit avec frémissement, et ne blanchissoit point par l'addition de l'eau, comme a coutume de faire la dissolution des huiles volatiles dans cette liqueur.

Il paroît résulter de ces diverses expériences, qu'une température de 11 degrés au-dessous de 0 (thermomètre de Réaumur), ne réagit point sur plusieurs huiles volatiles, épaisit celles de canelle et de bergamotte, et y détermine une cristallisation plus ou moins régulière; que le froid dont l'action est augmentée par un mélange de muriate d'ammoniaque et de glace, dégage des huiles volatiles, une partie de leur arôme, donne plus d'intensité à leur couleur, les épaisit, fait naître des concrétions dans les huiles de térébenthine et de citron, et sépare de celle-ci un fluide d'une couleur ambrée, et qui paroît jouir des propriétés salines; enfin que l'action du froid de l'eau, et le concours de l'air, sur l'huile volatile de menthe poivrée, ont fait naître une matière cristalline, disposée en aiguilles soyeuses, que les différentes expériences démontrent être un sel particulier, d'où l'on peut conclure que les aiguilles de camphre qu'on dit avoir été trouvées dans l'eau distillée

de menthe poivrée, ne soient de la nature de ce sel.

*Examen des concrétions trouvées dans plusieurs huiles volatiles.*

De l'huile volatile de semences de fenouil, faite depuis fort long-tems, avoit déposé une concrétion qui avoit une forme lamelleuse; l'huile avoit une couleur ambrée, une odeur peu sensible; elle étoit fluide, et n'étoit plus susceptible de prendre un état concret à une température de 4 ou 5 degrés au-dessous du terme de la glace; la concrétion séparée avoit une couleur jaunâtre; elle exhaloit l'odeur, et la saveur du fenouil; exposée à l'air, elle est devenue sèche et friable entre les doigts à la manière des résines. Mise entre deux capsules de verre, et exposée sur des cendres chaudes, elle se fondoit, et il s'en sublimoit des aiguilles; en cessant l'opération, il reste dans la capsule une matière brune qui, par le refroidissement, cristallise en faisceau; les aiguilles obtenues par la sublimation étoient blanches et soyeuses, elles avoient l'odeur et la saveur du fenouil; exposées à la flamme d'une bougie, elles se liquéfioient sans s'enflammer, et pre-

noient, par le refroidissement, un état concret et transparent, elles étoient insolubles dans l'acide nitrique; leur dissolution dans l'alcool rougissoit la teinture de tournesol, et, soumise à l'évaporation spontanée, elle laissoit pour résultat une cristallisation disposée en aiguilles soyeuses.

De l'huile volatile d'absynthe non rectifiée, conservée depuis plusieurs années dans un flacon, avec de l'eau distillée de la même plante, avoit déposé une substance jaunâtre; l'huile avoit peu de fluidité, sa couleur étoit d'un vert foncé, et son odeur assez vive; le dépôt séparé avoit une couleur jaunâtre, exhaloit l'odeur de l'absynthe; appliqué sur la langue, il y laissoit la saveur que l'on reconnoît à cette plante; il adhéroit aux doigts comme de la térébenthine; exposé pendant quelques jours au contact de l'air, il n'a pas pris plus de consistance; présenté ensuite à la flamme d'une bougie, il s'enflammoit et laissoit un charbon qui se tuméfoit; chauffé dans une capsule de verre, il se liquéfioit et se couvroit de quelques petites aiguilles; cette matière cristallisoit par le refroidissement, et devenoit sèche et cassante comme de la résine.



L'eau sur laquelle on avoit conservé l'huile, rougissoit très-promptement la teinture de tournesol.

De l'huile volatile de sauge, distillée depuis fort long-tems, avoit déposé une concrétion qui tapissoit le fond du flacon où on la conservoit ; cette concrétion étoit blanche ; examinée à la loupe, elle étoit brillante, avoit une apparence cristalline, et une forme lamelleuse ; avant de la soumettre à l'examen, je l'ai exprimée entre plusieurs feuilles de papier *joseph*, afin de lui enlever l'huile qui pouvoit être interposée : cette concrétion, exposée au contact de l'air, est devenue sèche et friable ; sa dissolution dans l'alcool blanchissoit par l'addition de l'eau ; une partie de cette dissolution, soumise à l'évaporation spontanée, a laissé dans la capsule un enduit blanchâtre et quelques petites aiguilles ; exposée à la flamme d'une bougie, elle ne s'y enflammoit point, se liquéfioit, et prenoit, par le refroidissement, de la consistance et une apparence résiniforme ; mise entre deux capsules, et soumise à une douce chaleur, elle se fondoit, et il ne s'en sublinoit que quelques atomes. Traitée comparativement avec le camphre du commerce par l'acide ni-

trique et avec le même degré de chaleur , la concrétion s'est liquéfiée, a pris la consistance de térébenthine , et s'est très-colorée; le camphre , au contraire , s'est dissous entièrement dans l'acide nitrique , et a reparu , avec ses propriétés , par l'addition de l'eau : l'acide nitrique , que j'avois chauffé avec la concrétion , traité avec la même quantité d'eau, n'a pas donné les mêmes résultats.

On peut conclure de ces expériences , que les concrétions observées dans plusieurs huiles volatiles se rapprochoient plutôt des résines , avec une surabondance d'acide qui en forme une espèce de sel semblable aux *fleurs de benjoin* (1), que du camphre auquel on les a quelquefois assimilés ; car si l'on veut comparer les effets de l'acide nitrique sur ces concrétions , les observations ci-dessus démontrent qu'il se comporte bien différemment qu'avec le camphre.

---

(1) En 1792, les citoyens Deyeux et Vauquelin ont fait connoître que les concrétions déposées par l'eau de canelle avoient les propriétés de l'acide benzoïque.

## E X A M E N

*Des expériences faites en Allemagne sur la prétendue combustion dans le gaz azote, etc., et des résultats qu'on en a tirés,*

*Lu à la première classe de l'Institut, dans la séance du 11 Pluviôse, an 4,*

Par les citoyens FOURCROY et VAUQUELIN.

L'HISTOIRE de la révolution qui s'est opérée dans la chimie depuis une vingtaine d'années, offre à ceux qui l'étudient une divergence et une versatilité d'opinions dont les sciences physiques ne présentent que peu d'exemples. Tandis que les chimistes français poursuivoient avec une constance qui ne s'est point démentie, la route que l'illustre et malheureux Lavoisier leur avoit ouverte en 1774; tandis qu'ils confirmoient chaque jour, par leurs recherches, les idées heureuses, autant que nouvelles, émises par cet habile physicien sur la nature et l'influence de l'air dans tous les phénomènes chimiques, les Anglais, et les Allemands surtout, attachés à la doctrine de Stahl,

la faisoient plier de mille manières aux découvertes modernes, et se voyoient contraints, pour ne pas renoncer tout-à-fait à l'illusion du phlogistique, de créer presque chaque jour de nouvelles opinions, ou de modifier celles qu'ils avoient déjà admises. C'est ainsi qu'on a vu paroître tour-à-tour les théories de Meyer, de Cavendish, de Priestley, de Bergman et Schèele, de Westrumb, de Kirwan, de Richter, de Gren, et de plusieurs autres physiciens. Leur dissemblance et leurs disparates même prouvoient qu'aucune de ces théories ne se rapprochoit de la vérité. Sur les ruines de la théorie du phlogistique qui s'écrouloit de toutes parts, la doctrine Pneumatique s'élevoit du sein même des obstacles qu'on lui opposoit, et sortoit plus forte chaque jour des discussions qu'elle faisoit naître. Loin d'y porter atteinte, les objections qu'on multiplioit et qu'on reproduisoit sous toutes les formes, ne la rendoient que plus brillante et plus solide, autant par les expériences exactes qui servoient de réponse, que par la marche philosophique qu'elle admettoit dans le raisonnement. La décomposition de l'eau, l'analyse des acides, celle de l'ammoniaque, les propriétés de l'acide muriatique oxigéné,

les affinités de l'oxigène, la conversion réciproque des acides végétaux, la comparaison des matières végétales et animales, la combustion des huiles et de l'alcool, expliquées par les travaux de l'école française, et successivement ajoutées aux premières données recueillies sur la combustion, l'air atmosphérique, l'air vital, la réduction des métaux et la marche du calorique, ont été comme autant de victoires remportées sur les antagonistes de la doctrine Pneumatique, et en ont rendu l'ensemble inattaquable. Bientôt les adversaires les plus prononcés et les plus redoutables de cette doctrine, entraînés par la force de l'évidence et de la raison, ont cessé de la combattre, et en sont devenus les partisans. MM. Cavendish, Klaproth, Girtanner, Hermbstadt, Black, Kirwan, se sont déclarés ses défenseurs; et, dans le plus grand nombre des écoles de l'Europe, la doctrine Pneumatique et la nomenclature des chimistes français, sont devenues la base de l'enseignement.

Il sembloit depuis quelques années que les antagonistes de la chimie française étoient vaincus de toutes parts, et qu'il n'y avoit plus de doute sur la vérité de cette théorie, malgré les légères attaques qu'on lui por-

toit encor de tems - en - tems , lorsque M. Goëttling , professeur de chimie à Jena , publia à Veimar en 1794 , sous le titre d'*Observations tendantes à rectifier le nouveau système* des expériences par lesquelles il crut renverser la base de cette doctrine , et en asseoir une presque inverse sur ses ruines. De ce que le phosphore ne luisoit point et ne brûloit pas sensiblement , au moins à une température basse , dans le gaz oxigène ; de ce que sur-tout le même corps combustible lui offrit de la lumière dans le gaz azote , il en conclut que ce dernier étoit plus propre à la combustion que l'autre. M<sup>rs</sup>. Lempé et Lempadius poussèrent beaucoup plus loin cette controverse expérimentale ; ils prétendirent que du phosphore brûlé dans l'air atmosphérique laissoit pour résidu de l'air vital , et absorboit conséquemment le gaz azote. Il seroit inutile de faire connoître ici la théorie singulière que Goëttling proposa d'après ses essais , puisque ce sont ses expériences mêmes que nous nous proposons d'attaquer. Il faut convenir que si les faits annoncés par les chimistes cités , eussent été bien exacts et aussi bien observés qu'ils ont été hardiment présentés au public , on auroit pu penser que la doctrine

française

française étoit, sinon renversée, au moins singulièrement modifiée et attaquée même dans ses fondemens.

La difficulté des communications nous laissa ignorer l'existence de cet ouvrage pendant plus d'un an; depuis quelques décades que l'ouvrage de Goëttling nous a été remis, et aussi-tôt que nous avons eu connoissance des singulières expériences qu'il contenoit, nous nous sommes proposé, le citoyen Vauquelin et moi, de les répéter avec soin, et de rechercher d'où pouvoit provenir l'illusion dans laquelle les chimistes Allemands nous paroisoient s'être laissés entraîner; car la grande quantité d'expériences que nous avons faites depuis 15 ans sur la combustion du phosphore, ne nous permettoit pas d'attribuer à d'autres causes qu'à l'illusion des résultats si opposés à ceux que nous avons mille fois obtenus. Nous pouvions même aller plus loin encore dans notre opinion à cet égard. On doit se rappeler que, plusieurs fois dans les séances de l'académie, il avoit été question de la non-combustion du phosphore dans le gaz oxigène, et ce fait, auquel nous étions habitués, n'excitoit pas notre étonnement, d'après les idées que nous avons adoptées

sur les températures exigées pour les combustions diverses. J'avois moi-même, dans un mémoire lu en 1788, sur la combustion opérée par le gaz acide muriatique oxigéné, fait remarquer que, tandis que ce gaz enflammoit très-rapidement le phosphore, le gaz oxigène, loin de l'allumer, ne le rendoit pas même lumineux, et j'avois expliqué dès-lors ce singulier phénomène par l'état de l'oxigène plus condensé dans l'acide muriatique oxigéné et rapproché de la densité du phosphore que dans l'air vital. Quant au résultat annoncé par M<sup>rs</sup>. Lempe et Lampadius, sur la combustion du phosphore dans l'air atmosphérique, il ne pouvoit être que le produit d'une erreur, d'après toutes les recherches exactes, répétées dans tous les laboratoires de France, et sur-tout d'après l'usage du phosphore dans l'eudiométrie, devenu si fréquent parmi nous depuis le procédé du citoyen Séguin. A cette occasion, nous devons faire remarquer ici que le citoyen Vauquelin, dans un compte qu'il rendit à la société philomatique, de l'appareil eudiométrique de Séguin, et des phénomènes qu'il présentoit, avoit fait connoître la dissolution du phosphore dans le gaz azote, résidu de l'air atmosphérique, et avoit re-



marqué que ce résidu aériforme présentoit une vapeur blanche lorsqu'on y faisoit passer du gaz oxigène, ou lorsqu'on le faisoit passer à travers de l'eau aérée. Ainsi l'expérience manifestement inexacte de M<sup>rs</sup>. Lempe et Lampadius, nous paroissoit d'autant moins digne d'être répétée, que déjà l'on nous avoit appris de Berlin qu'on y combattoit même les résultats de M. Goëttling, et qu'on y réfutoit les expériences de MM. Lempe et Lampadius, comme ayant été tentées avec des gaz impurs.

Malgré ces nouvelles et la sécurité que leur accord avec notre opinion nous promettoit pour le succès de la vérité, il nous a paru nécessaire de répéter les expériences de M. Goëttling, et de reconnoître la source des erreurs qu'il nous paroissoit avoir commises. Déjà l'Institut a eu communication du travail du citoyen Berthollet sur le même objet. Notre collègue a pensé que le phosphore se dissout dans le gaz azote, et non dans le gaz oxigène; qu'il s'enflamme dans celui-ci, après avoir été dissous dans le premier; que c'est ainsi que s'opère la combustion lente dans l'air atmosphérique; il a tiré de ses observations deux inductions utiles, deux vues ingénieuses, l'une sur

l'eudiométrie par la combustion lente du phosphore, l'autre, sur la composition des matières animales. Quoiqu'il ait annoncé avoir vu de la lumière, en plaçant du phosphore dans le gaz azote, comme l'avoit indiqué M. Goëttling, il a reconnu depuis, et sur les observations que nous lui avons faites, que cela étoit dû à un peu de gaz oxigène contenu dans le gaz azote qu'il avoit extrait de l'ammoniaque par l'acide muriatique oxigéné. On va voir que nous avons obtenu plusieurs résultats semblables aux siens; que quelques-uns des nôtres, sans être différens, sont poussés un peu plus loin; que nous avons eu le bonheur d'observer quelques circonstances nouvelles; toutes nos expériences prouveront sur-tout qu'au lieu de porter atteinte à la théorie pneumatique, les expériences de M. Goëttling en font briller la vérité avec un nouvel éclat.

*Expérience 1<sup>ere</sup>.* Nous avons d'abord constaté que du phosphore très-pur et très-transparent, mis dans du gaz oxigène obtenu de l'oxide rouge de mercure par le feu, ou *per se*, ne répand aucune lumière sensible dans l'obscurité la plus profonde, tout l'appareil étant à la température de 12 degrés du thermomètre de Réaumur. Mais en

échauffant le flacon avec les mains, et en l'élevant à 22 degrés, le phosphore devient très-lumineux et s'entoure de vapeurs blanches. Lorsqu'on refroidit de nouveau le vaisseau jusqu'à 10 degrés, la lumière disparaît; il est évident que la combustion lente du phosphore dans le gaz oxigène ne s'établit qu'à 22 degrés; on sait d'ailleurs que sa combustion rapide n'a lieu qu'à 32 degrés, et lorsqu'il est fondu.

*Expérience 2<sup>e</sup>.* Des cylindres de phosphore plongés dans du gaz oxigène, au moment où il venoit d'être préparé, et lorsque ce gaz chaud contenoit encore de la vapeur d'eau sensible sous la forme de fumée blanche, ont lui fortement dans l'obscurité, et presque à la manière dont ils brillent dans l'air atmosphérique; lorsque le gaz oxigène a été refroidi, la lumière du phosphore a disparu; après avoir conservé ce gaz en contact avec le phosphore pendant 24 heures, on a fait reparoître la phosphorescence, en échauffant le flacon par le contact de la peau jusqu'à plus de 22 degrés.

*Expérience 3<sup>e</sup>.* Nous avons extrait du gaz azote de la chair de bœuf, au moyen de l'acide nitrique affoibli, et après l'avoir assez agité dans l'eau pour qu'il fût impossible d'y

souçonner la présence d'aucun atome de vapeur nitreuse. Nous y avons introduit au-dessus du mercure des cylindres de phosphore transparens ; il nous a été impossible d'appercevoir la moindre trace de lumière , malgré que nous opérassions dans l'obscurité la plus profonde et sur des volumes de gaz et de phosphore assez considérables. Cette expérience a été recommencée et variée un grand nombre de fois , parce que c'étoit celle que les chimistes Allemands nous opposoient avec le plus de force , et qui sembloit faire la base de leurs objections à notre théorie ; elle a été répétée en présence de plusieurs personnes dont nous avons appelé le témoignage à l'appui du nôtre. Il en a résulté que jamais, même à des températures au-dessus de 20 degrés, le phosphore n'a lui dans du gaz azote retiré des matières animales par l'acide nitrique , même en l'y tenant plongé plusieurs heures de suite , et qu'au contraire il a constamment présenté une lumière assez foible et même durable dans le gaz azote obtenu de l'ammoniaque décomposée par l'acide muriatique oxigéné ; quelquefois la même lueur s'est offerte à nous dans le gaz azote residu de l'air atmosphérique décomposé par le pyrophore , par le sulfure de potasse ou par le

mélange de soufre et de fer , et nous nous sommes assurés que cela n'avoit lieu qu'en raison d'un peu d'air vital mêlé avec le gaz azote; notre collègue Berthollet s'est convaincu lui-même de la vérité du résultat que nous annonçons.

*Expérience 4<sup>e</sup>.* Du gaz azote extrait des muscles (ce sera toujours de celui-ci que nous parlerons dorénavant), dans lequel un cylindre de phosphore assez long, soutenu sur un tube de verre, avoit séjourné pendant 24 heures au-dessus du mercure à une température presque constante de 12 degrés et qui ne nous avoit pas offert la plus légère trace de lumière, a été mêlé avec du gaz oxigène (1), dont on a fait passer quelque bulles dans la cloche contenant le premier gaz après en avoir extrait le phosphore. Cette expérience faite dans l'obscurité nous a présenté une flamme sensible; mais la lumière a été beaucoup plus forte, lorsque nous avons fait passer bulle à bulle du gaz azote où le phosphore avoit séjourné, dans des cloches pleines de gaz oxigène; dans ce dernier cas, tout le

---

(1) C'est de l'air vital obtenu de l'oxide rouge de mercure par le feu, ou *précipité per se*, cristallisé, que nous nous sommes toujours servis dans ces expériences.

réipient étoit rempli d'une lueur bleuâtre ; tandis que , dans le premier, la même lueur plus foible étoit comme concentrée dans le seul point des bulles de gaz oxigène ajouté.

*Expérience 5<sup>e</sup>.* Le gaz oxigène de la première expérience où nous avons laissé séjourner du phosphore à 12 degrés de température pendant plusieurs heures , a été mêlé avec du gaz azote, après avoir retiré le phosphore du premier. A chaque bulle de gaz azote qui passoit dans le gaz oxigène phosphoré, il paroisoit une flamme légère d'un blanc bleuâtre , qui remplissoit toute la capacité du flacon ; cette expérience offroit dans l'obscurité un spectacle assez beau et presque semblable à ces étincelles rares et dilatées qu'on obtient du fluide électrique disséminé dans le vide ; on pourra la ranger parmi celles qu'on a coutume d'offrir dans les cours de physique et de chimie pour intéresser la curiosité et attirer l'attention de ceux qui les suivent. Elle prouve, ainsi que les précédentes , que la présence du gaz oxigène est nécessaire pour faire luire le phosphore ; qu'il n'y a de combustion qu'autant que le phosphore est divisé et dissous, et qu'il est égal que la dissolution aériforme soit faite par le gaz oxigène ou par le gaz

azote, pourvu que l'un ou l'autre de ces fluides élastiques soit mêlé à celui des deux qui sert de dissolvant. Quant à la nécessité de la présence du gaz azote pour déterminer la combustion lente du phosphore dissous dans le gaz oxigène au-dessous de 22 degrés de température, c'est un fait nouveau qui doit paroître singulier au premier coup-d'œil, mais qui ne porte aucune atteinte à la théorie française, comme nous le ferons voir plus bas.

*Expérience 6<sup>e</sup>.* Du gaz oxigène dans lequel on a tenu plongé, pendant plusieurs heures, du phosphore qu'on y a rendu lumineux en l'élevant à 22 degrés, mêlé avec du gaz azote, soit qu'on ait porté celui-ci dans le premier, soit qu'on ait introduit le gaz oxigène dans le gaz azote, ne nous a plus présenté de lumière; il nous a paru être privé du phosphore qui s'y étoit d'abord dissous par la combustion lente qu'on y avoit excitée à l'aide de l'élévation de température.

*Expérience 7<sup>e</sup>.* Nous avons fait passer du gaz oxigène où du phosphore avoit séjourné, comme dans l'expérience précédente, dans du gaz azote également exposé au phosphore pendant plusieurs heures; il

n'y a eu aucune lumière, aucune flamme, ni aucun signe de combustion dans ce mélange; ainsi lorsque du gaz oxigène saturé de phosphore à froid est porté bulle à bulle dans du gaz azote également saturé de phosphore à froid, ces deux gaz phosphoreux n'ont exercé aucune action l'un sur l'autre; mais il n'en a pas été de même lorsque nous avons fait passer quelques bulles de gaz azote phosphoré dans un flacon plein de gaz oxigène; il s'est produit une flamme vive et brillante; à la vérité, une seconde portion du premier n'a plus donné de lumière, et le mélange des deux a seulement entretenu quelque tems la combustion lente du phosphore. Il en est de cette expérience comme des deux précédentes, elle offre un résultat remarquable dont nous nous occuperons après l'exposé des faits que nous avons à faire connoître.

*Expérience 8<sup>e</sup>.* Un cylindre de phosphore plongé dans du gaz hydrogène obtenu par la dissolution du zinc dans l'acide sulfurique étendu d'eau, n'a produit aucune lumière dans l'obscurité; mais, après l'y avoir laissé séjourner plusieurs heures à la température de 12 degrés au-dessus du mercure, nous avons fait passer ce gaz hydrogène phospho-



reux dans de l'air vital; chaque bulle produisoit une flamme bleuâtre très-brillante, qui occupoit tout le flacon rempli d'air vital; le même phénomène avoit lieu lorsque nous introduisions du gaz oxigène dans le gaz hydrogène tenant du phosphore en dissolution. Nous donnons à cette dissolution le nom de *gaz hydrogène phosphoreux*, pour la distinguer du *gaz hydrogène phosphoré*, préparé avec les alcalis caustiques ou la chaux, l'eau et le phosphore; celui-ci, comme on le sait, brûle rapidement et déflagre avec le contact de l'air; il est beaucoup plus chargé de phosphore: le premier en contient moins; il offre avec l'air vital seulement, et non avec l'air atmosphérique, une flamme légère qui n'est due qu'à la combustion foible du phosphore; il n'a pas l'odeur fétide de l'autre, quoiqu'il sente l'ail et quelquefois même l'odeur du poisson. Sa flamme bleue, produite par le contact de l'air vital, est à la flamme blanche et ardente du gaz hydrogène phosphoré dans l'air atmosphérique, ce qu'est la combustion lente du phosphore à sa déflagration; l'un produit de l'acide phosphoreux, et l'autre de l'acide phosphorique; et, puisque c'est à cette différence qu'est attachée celle des phénomènes que

présente la combustion de chacun d'eux, c'est elle qui doit déterminer le nom divers de chaque gaz. On voit donc que celui dont il est question ici, doit être nommé *gaz hydrogène phosphoreux*, tandis que le gaz dégagé des phosphures alcalins, est appelé avec raison *gaz hydrogène phosphoré*.

*Expérience 9<sup>e</sup>.* Dans tous les cas des expériences précédentes où il y a lumière ou flamme, nous avons trouvé par un examen attentif, et en les répétant dans des volumes et des appareils convenables à ce point de vue, qu'il y avoit absorption, condensation, disparition d'une partie de l'oxygène, et formation d'acide phosphoreux. La phosphorescence n'a donc jamais lieu ici sans combustion lente, et le simple passage du phosphore d'un état plus ou moins dense à un état plus rare, ne suffit pas pour opérer un dégagement de lumière, comme quelques chimistes l'ont pensé. Un papier bleu mouillé, suspendu dans les cloches ou les flacons qui ont servi à nos expériences, a toujours été coloré en rouge lorsqu'il y a eu de la lumière, et n'a point souffert d'altération dans tous les cas où les mélanges sont restés obscurs.

*Expérience 10<sup>e</sup>.* Dans un ballon plein de

gaz hydrogène pur, où des cylindres de phosphore avoient séjourné pendant vingt-quatre heures, sans répandre de lumière, nous avons introduit quelques bulles de gaz oxigène, également phosphoré. A l'instant même, le ballon a été traversé par une flamme bleuâtre, très-belle et très-brillante, qui le parcouroit en divers sens ; d'autres bulles de ce second gaz ajoutées, ont reproduit le même phénomène, et, lorsqu'il a cessé d'avoir lieu, nous avons plongé du phosphore dans le mélange gazeux où il a continué à répandre de la lumière et à brûler pendant plusieurs heures.

*Expérience 11<sup>e</sup>.* Du phosphore introduit dans un large tube plein de gaz acide carbonique bien pur, et plongé dans la cuve à mercure, ne nous a point offert de lumière. Après y avoir laissé séjourner le phosphore pendant plusieurs heures, on l'a enlevé et on y a fait passer du gaz oxigène; il n'y a eu ni flamme ni diminution de volume.

*Expérience 12<sup>e</sup>.* Des cylindres de phosphore attachés à des tubes de verre, ont été placés dans des flacons pleins de gaz ammoniac ; l'expérience faite dans l'obscurité la plus complète, n'a offert aucune trace de lumière; on a laissé l'appareil sur le mercure pendant plusieurs jours à une température

qui n'a jamais excédé 14 degrés ; on en a ensuite retiré le phosphore, et on a fait passer du gaz oxigène dans le gaz ammoniac ; il n'y a pas eu plus de flamme ni de combustion que dans le gaz acide carbonique.

*Expérience 13<sup>e</sup>.* Les gaz acides sulfureux, muriatique, fluorique, mis en contact avec le phosphore, ne l'ont point rendu lumincux, et ne lui ont rien enlevé. L'air vital ajouté à ces gaz, après en avoir ôté le phosphore qui y avoit séjourné pendant plusieurs jours, n'y a développé aucune lumière sensible.

*Expérience 14<sup>e</sup>.* Du gaz nitreux où du phosphore avoit séjourné 24 heures sans y être lumineux, a été mêlé avec du gaz oxigène, qui n'y a non plus excité aucune lumière ; de l'air atmosphérique, ajouté à ce mélange, l'a rendu sur-le-champ lumineux, et même d'une manière plus brillante que dans la plupart des expériences précédentes : cette dernière expérience n'a pas réussi une seconde fois.

*Expérience 15<sup>e</sup>.* On a plongé des cylindres de phosphore dans un flacon plein de gaz hydrogène sulfuré, et renversé sur le mercure : il ne s'est point dégagé de lumière, même à une température de plus de 22 degrés. Ayant laissé le phosphore en contact

avec le gaz hydrogène sulfuré pendant douze heures, et y ayant ensuite introduit de l'air atmosphérique, il s'est produit à l'instant une flamme bleuâtre et très-volumineuse; les bulles de ce gaz, répandues dans l'air, y formoient, au jour, une vapeur blanche qui sembloit s'attacher, comme une matière visqueuse, à la surface du mercure, et qui, dans l'obscurité, couvrait ce fluide métallique d'une lumière très-brillante. Le mercure de la cuve où nous faisons cette expérience, conservoit, pendant quelques minutes, la propriété de donner des étincelles phosphorescentes par l'agitation. Les mains plongées dans le gaz hydrogène sulfuréo-phosphoreux étoient lumineuses pendant quelques minutes; une éponge, introduite dans le même gaz, étoit également phosphorique dans l'air; enfin, ce nouveau gaz, nous a présenté des propriétés qui nous ont engagés à l'étudier. Nous rendrons compte dans un autre mémoire de ce qu'il nous aura offert d'intéressant pour la physique.

Il résulte des faits qui viennent d'être décrits,

1<sup>o</sup>. Que le phosphore solide ne brûle point dans le gaz oxygène pur à la température ordinaire de l'atmosphère, et jusqu'à 22

degrés de l'échelle thermométrique de Réaumur ;

2°. Que cependant , à cette température et même au-dessous , le phosphore se dissout dans l'air vital , mais sans répandre de lumière et sans former de combinaison acide , comme cela a lieu à une température plus élevée ;

3°. Que la propriété de luire que présente le phosphore ne tient point à sa simple dilatation ou dissolution ; qu'elle n'a lieu que lorsqu'il brûle , et qu'elle est inséparable de sa combustion ;

4°. Que la phosphorescence , et conséquemment la combustion lente du phosphore dans l'air vital bien pur , n'a lieu qu'à 22 degrés du thermomètre de Réaumur , et au-dessus ;

5°. Qu'elle ne peut jamais exister sans l'addition ou le contact du gaz oxigène , quelleque soit la nature et la température des gaz où on le tient plongé , et le temps pendant lequel on l'y laisse ;

6°. Que le phosphore se dissout à froid dans le gaz azote , et que cette dissolution s'opère sans dégagement de lumière , lorsque le gaz azote est bien pur , tel que l'est celui qu'on extrait des substances animales par l'acide nitrique foible ;

7°.

7°. Que la dissolution du phosphore dans le gaz azote, où le gaz azote phosphoré, mélé avec du gaz oxigène, brille dans l'obscurité, et répand, tout le jour, une vapeur blanche qui est de l'acide phosphoreux ;

8°. Que la présence simultanée de ces deux gaz est nécessaire pour la combustion lente du phosphore, et pour sa conversion en acide phosphoreux, aux températures au-dessous de celle de 22 degrés, et que telle est la raison pour laquelle il brûle lentement à l'air atmosphérique, malgré sa température abaissée, et jusqu'à quelques degrés au-dessous de 0, tandis qu'il ne fait que se dissoudre dans le gaz oxigène, au-dessous de 20 degrés ;

9°. Qu'il n'y a pas plus de lumière dégagée pendant la dissolution dans le gaz oxigène, que pendant sa dissolution dans le gaz azote et dans tout autre gaz qui ne peut en opérer la combustion à une température basse ;

10°. Que lorsque le phosphore luit dans le gaz azote où on le plonge, c'est qu'alors ce gaz est mélé d'une petite portion de gaz oxigène, comme on le prouve sans réplique, en ajoutant seulement au gaz azote, qui, bien pur, dissout le phosphore sans lumière,

O

une petite quantité d'air vital qui le rend susceptible de faire luire le phosphore qu'on y introduit ;

11°. Que le gaz hydrogène dissout le phosphore , comme le gaz azote à une température abaissée , sans dégager de lumière et sans le brûler ;

12°. Que cette dissolution , comme celle dans le gaz azote , favorise la combustion du phosphore par l'air vital , au-dessous de 20 degrés , et qu'on pourroit convertir le phosphore en acide phosphoreux dans un mélange de gaz hydrogène et d'air vital à toutes les températures , comme on le fait dans le mélange naturel de gaz azote et d'air vital qui constitue l'air atmosphérique ;

13°. Enfin que les divers gaz acides et le gaz ammoniacal ne dissolvent point le phosphore à la température la plus ordinaire , et que le phosphore n'y brille que lorsqu'ils contiennent un peu d'air atmosphérique.

On voit actuellement quelle est la cause de l'erreur de M. Goëttling ; on reconnoit qu'il n'a pas opéré sur des gaz assez purs : on doit être persuadé qu'aucune des expériences faites par le professeur de Jéna ne porte la plus légère atteinte à la théorie des chimistes français ; s'il avoit examiné



avec plus de soin , plus de temps et sur-tout moins de prévention , les résultats singuliers qu'il avoit obtenus , avant de les opposer avec autant de confiance à la doctrine qu'il vouloit combattre , il n'auroit pas proposé d'y substituer une série d'hypothèses qui ne sont appuyées par aucun fait positif , par aucune expérience décisive ; mais il ne nous suffit pas d'avoir prouvé les erreurs des expériences citées , d'avoir fait en quelque sorte toucher l'illusion qui a trompé M. Goëttling , il faut encore tirer parti de ces erreurs même , les faire tourner au profit de la science , et rechercher si les expériences décrites , si les phénomènes qu'elles présentent , s'accordent véritablement avec la théorie , et si la marche et les principes de celle-ci éclairent leurs résultats et peuvent en donner l'explication. Nous commencerons par rappeler ici que les deux phénomènes qu'on pourroit croire nouvellement apperçus par le chimiste de Jéna , ne sont pas réellement nouveaux pour nous : l'inaltération du phosphore et sa non-combustion dans le gaz oxigène à froid , avoit été nommément décrite dans mon mémoire lu à l'académie des sciences le 3 décembre 1788 , sur les combustions opérées par le gaz acide muriatique oxigéné. La disso-

lution du phosphore dans le gaz azote avoit été indiquée par le c. Vauquelin ; à la vérité, ce dernier fait n'a point été considéré sous ce point de vue par les chimistes allemands , mais il n'en a pas été moins observé , décrit et même mieux connu dans sa nature et dans sa cause , en France , long-temps avant qu'on s'en occupât en Allemagne ; mais en même temps que les nouvelles expériences ont excité notre attention , elles nous ont offert l'occasion de porter plus attentivement nos regards sur les phénomènes qu'elles présentent. Trois principaux faits , indiqués dans les expériences décrites ci-dessus , méritent spécialement de nous occuper , et exigent que nous les comparions avec ce qu'on sait déjà , pour en saisir le rapport ou la différence ; ces trois phénomènes sont : 1°. la dissolution du phosphore dans le gaz oxigène , dans le gaz azote et dans le gaz hydrogène , à des températures basses , insuffisantes pour la fusion et l'inflammation de ce corps combustible ; 2°. la combustion du phosphore par le gaz oxigène , favorisée par le gaz azote et le gaz hydrogène , à des températures où le premier seul ne peut pas l'opérer ; 3°. la différence singulière que présente la flamme du phosphore dans les deux

circonstances du gaz azote phosphoré, porté dans le gaz oxigène, ou du gaz oxigène porté dans le gaz azote phosphoré.

C'est un fait dont on ne peut pas douter, d'après ce qui a été annoncé ci-dessus, que la dissolution du phosphore plongé froid et solide dans le gaz oxigène, azote et hydrogène : l'odeur que ces gaz en contractent, la propriété de luire par l'addition du gaz oxigène, dans l'un ou l'autre des gaz azote et hydrogène, après qu'on y a laissé quelque temps du phosphore, la formation d'acide phosphoreux, dans l'un et l'autre cas, ne laissent aucun doute à cet égard. Cette dissolution s'opère à des températures peu élevées, et au-dessous même de 10 degrés, malgré la différence d'état du phosphore solide et des fluides élastiques. Elle indique, par rapport au gaz oxigène, une combinaison différente de celle qui forme les acides, et même les oxides : il suffira, pour faire concevoir cette combinaison sans acidification ni oxidation, de faire remarquer qu'il n'y a ici qu'une union de molécules du phosphore avec celles du gaz, sans décomposition du gaz oxigène, sans séparation de son dissolvant igné, que la même dissolution a lieu dans tous les cas avant cette décom-

position, et précède la combustion ou la combinaison intime du phosphore et de l'oxygène, et qu'elle se passe de même dans toutes les oxidations des corps volatils et inflammables par l'air vital: la même théorie se trouve donc applicable au soufre, au carbone, etc., par rapport au gaz azote: l'affinité qu'elle annonce entre sa base et le phosphore, permet de désigner le rang de l'azote parmi les corps combustibles; la même affinité fait naître, comme l'a déjà dit Berthollet, des vues utiles sur la composition des matières animales qui admettent souvent ces deux substances parmi leurs principes, dont elles déterminent le caractère propre. Par rapport au gaz hydrogène, la dissolution du phosphore paroît tenir à l'analogie de ces deux corps combustibles; elle fait connoître de plus un point de combinaison différent de celui du gaz hydrogène phosphoré déflagrant par le contact de l'air, tandis que celle-ci n'admet que la simple combustion faite par le mélange du gaz oxygène; on pourroit trouver une comparaison analogue entre les différens états du gaz hydrogène sulfuré, plus ou moins chargé de soufre. Ces trois dissolutions gazeuses du phosphore, sont donc des faits chimiques

bien avérés , qui doivent tenir leur rang dans l'histoire de la science , et qui méritent conséquemment des dénominations spéciales , comme nous l'avons proposé dans le récit de nos expériences.

Un des plus singuliers résultats offerts par les expériences décrites dans ce mémoire , c'est la propriété qu'ont les gaz azote et hydrogène de rendre le phosphore lumineux et combustible dans le gaz oxigène à une température basse , propriété d'où dépend sa combustion lente dans l'air atmosphérique , au-dessous de vingt degrés. Rappelons ici que cette combustion a lieu , soit qu'on présente le gaz oxigène pur aux gaz azote et hydrogène phosphorés , soit qu'on mette en contact les gaz azote et hydrogène purs avec le gaz oxigène phosphoré , soit enfin qu'on plonge le phosphore dans un mélange de gaz azote et de gaz oxigène tel qu'est l'air de l'atmosphère. Il est évident , d'après le seul exposé de ce fait bien constaté , que les deux gaz , l'un ou l'autre saturés de la portion de phosphore qu'ils peuvent dissoudre à la température de 10 à 12 degrés , réagissent l'un sur l'autre , et changent tout-à-coup d'état , puisqu'ils

cessent de tenir en simple dissolution du phosphore, et puisqu'ils le font combiner intimément avec l'oxygène, pour le convertir en acide phosphoreux. C'est dans cette réaction reciproque des deux gaz que consiste manifestement la cause de l'inflammation lente du phosphore, et voici comment l'état actuel de nos connoissances nous permet de l'expliquer. Si nous pouvons prouver que cette réaction entre les deux gaz met le phosphore dans la même circonstance où il est lorsqu'on excite la combustion lente dans l'air vital élevé de 22 degrés, nous aurons trouvé une explication simple et naturelle du phénomène qui fait l'objet de nos recherches; or, en admettant comme hypothèse très-vraisemblable, que le phosphore ne brûle point dans l'air vital froid, quoique son attraction pour l'oxygène doit plus forte que celle du calorique pour ce principe, parce que la force d'adhérence entre les molécules s'oppose à l'exercice de cette attraction, on voit que l'écartement de ses molécules par du calorique ajouté, soit en diminuant cette adhérence faire prévaloir l'attraction du phosphore pour l'oxygène, et produire sa combustion. C'est par

la même théorie que nous concevons la combustion du phosphore dans l'air vital froid par l'affluence du gaz azote ou du gaz hydrogène, dans l'instant où l'on ajoute au gaz oxygène ou du gaz azote ou du gaz hydrogène tenant du phosphore en dissolution : ce corps combustible est assez divisé, ses molécules sont assez écartées pour être capables de décomposer l'air vital, en absorber l'oxygène et en dégager le calorique et la lumière ; lorsque l'on fait passer du gaz azote dans le gaz oxygène, tenant du phosphore en dissolution, les molécules du phosphore trop rapprochées sont tout-à-coup écartées par l'addition du gaz azote qui se place entre celles du gaz oxygène, et cet écartement détruisant la résistance que le phosphore opposoit à sa combinaison intime avec l'oxygène, l'inflammation a lieu sur-le-champ. La chimie fournit une foule d'exemples de circonstances analogues où l'écartement des molécules des corps, procuré, soit par l'introduction du calorique, soit par l'addition de matières beaucoup plus rares, soit par la diminution de pression, favorise ou fait naître des combinaisons et des décompositions qui n'auroient point eu

lieu sans cela : ainsi l'addition du gaz azote ou du gaz hydrogène, au phosphore et à l'air vital, produit exactement le même effet que l'addition du calorique, et détermine l'inflammation lente de ce corps par la même cause.

Quant au troisième phénomène qui dans le récit des expériences auxquelles il se rapporte, a dû frapper par sa singularité inattendue, on va voir qu'il est plus singulier que le précédent. Il s'agit d'expliquer pourquoi, lorsque le gaz azote pur ou phosphoré est introduit dans du gaz oxigène phosphoré ou pur, conséquemment quel que soit celui des deux qui contient le phosphore, la flamme qu'il offre dans ce cas, est plus large, plus vive, plus lumineuse, que lorsque c'est le gaz oxigène qu'on fait passer dans le gaz azote, dernière circonstance où la flamme est plus resserrée, moins éclatante, et n'occupe jamais, comme dans le premier cas, tout l'espace du flacon. Nous pensons que la différence de densité et de pesanteur comparée des deux gaz, est la cause simple de ce phénomène; en effet, quand on introduit du gaz azote dans du gaz oxigène, le premier, plus rare et plus



léger que le second , le traverse rapidement , le pénètre de toutes parts pour le déplacer , en sorte qu'il le touche par un grand nombre de points à-la-fois , et qu'il excite l'inflammation du phosphore dans tous ces points ; quand , au contraire , c'est le gaz oxigène qui est ajouté au gaz azote , les bulles du premier sensiblement plus lourdes et plus denses que celles du second , ne les déplacent qu'avec peine , ne les traversent pas véritablement , se placent au-dessous d'elle , et n'ont de contact qu'avec une partie de leur surface , en sorte qu'il doit en résulter un effet borné et comme cantonné , par rapport à l'inflammation du phosphore.

' Au reste les considérations que nous venons de présenter pourront ne pas satisfaire encore complètement les physiciens ; mais nous observerons, en finissant, que nous avons eu moins l'intention de leur présenter des faits bien nouveaux , et sur-tout une théorie nouvelle , sur une matière très-difficile , que de repousser les attaques qu'on avoit commencé à porter à la doctrine française : si nous avons rempli le second objet dans ce mémoire , comme nous le pensons , ce pre-

mier donnera naissance à d'autres travaux ; soit de notre part , soit de celle de nos collègues , et nous croyons qu'il fournira aux savans des sujets utiles d'expériences et de discussions ultérieures.

---

---

**LIVRES ÉTRANGERS.**

---

*ELEMENTOS de Orictognosia, o del conocimiento de los fossiles, etc.* C'est-à-dire : *Éléments d'Orictognosie ou de la connoissance des Fossiles, disposés suivant les principes de Werner, à l'usage du Collège royal des mines du Mexique, par D. Andrés Manuel Del Rio, professeur de minéralogie ; 1<sup>ere</sup>. partie, comprenant les terres, pierres et sels.* Au Mexique, de l'imprimerie de Zuniga et Ontiveros, 1795.

**T**EL est le titre d'un ouvrage que D. Antonio Angulo, directeur des mines d'Espagne, vient d'adresser au citoyen Guyton, son confrère, à la ci-devant académie de Dijon, dont il a suivi deux ans les cours. L'extrait qu'il vient de nous communiquer intéressera ceux qui aiment à se rendre compte de l'état des sciences dans toutes les parties du monde.

L'auteur, élève de Werner, adopte sa méthode pour les caractères extérieurs, dont il présente d'abord les tables, et qu'il développe ensuite dans la forme de dictionnaire ; mais le petit nombre de pages dans lesquelles il a renfermé ces préliminaires, annonce qu'il a su prendre le véritable esprit du

système du naturaliste allemand, sans le surcharger d'une foule de définitions inutiles, de détails minutieux et fatigans. On est fâché d'y retrouver la *pesanteur spécifique* et la *crystallisation*, ces deux grands caractères si importans, exprimés encore comme dans l'enfance de la minéralogie, c'est-à-dire, le premier par des épithètes vagues au lieu de rapports numériques; le second, par des prétendues modifications de figures primitives par troncature, bisellement, etc., à la place desquelles le citoyen Haüy a mis une théorie si lumineuse.

L'importance que M. Del Rio attache avec raison à la description exacte des caractères extérieurs des minéraux, ne l'empêche pas de reconnoître la nécessité d'établir leur classification sur leurs parties constituantes; ce sont (dit-il dans son introduction) les travaux de la chimie moderne qui nous donnent autant de *familles* qu'il y a de derniers résultats de ses analyses. Aussi trouve-t-on à chacun de ses articles celles de Bergman, de Wiegand, de Kirwan, de Klaproth, etc. S'il y a, à cet égard, quelques remarques à faire, par rapport à sa division, c'est le scrupule avec lequel il applique ce principe, au point de reporter dans la classe des sels la pierre à chaux et le marbre, parce qu'ils sont en effet des composés d'un acide et d'une base; tandis qu'il laisse le diamant dans les siliceux, sur le fondement qu'il ne se dégage aucune odeur pendant sa combustion, qu'il ne se dissout pas dans les acides, et qu'il s'éloigne des autres combustibles par la dureté et la cristallisation.

M. Del Rio emploie la nomenclature des chimistes français; ce n'est pas la première fois qu'elle a été portée dans la minéralogie. Dès 1791, le célèbre de Born en avoit donné l'exemple dans l'ouvrage véni-

tablement classique qu'il publia à Vienne sous le titre de *Description du cabinet d'Eléonore de Raab*. Ainsi les vitriols, les sels marins, les pyrites, prennent ici les dénominations de *sulfatos*, de *muriatos*, de *sulfuretos*, etc., qui sont les traductions de sulfates, muriates, sulfures, etc.; ou, pour mieux dire, leur appropriation à la langue espagnole par un simple terminatif idiomatique. Les savans se convaincront peut-être un jour que, pour leur commodité, autant que pour les progrès de la science, il ne devrait jamais y avoir d'autre différence dans la nomenclature des objets naturels dans toutes les langues. C'est déjà quelque chose que l'on commence à sentir, combien il seroit ridicule que dans une même langue la même substance eût deux noms différens, l'une à l'usage du minéralogiste, l'autre à l'usage du chimiste.

Cependant M. Del Rio n'admet pas les dénominations d'*oxigène*, *oxigéné* et *oxide*, il leur substitue celles d'*arxicayo*, *arxicayado*, *cayos metallicos*. La raison qu'il en donne, d'après son compatriote J. M. de Aréjula, est qu'elles expriment la propriété la plus constante et la plus avérée de la base de l'air vital, qui, dans les trois états de solidité, liquidité et fluidité élastique, est le premier agent de la combustion. Ces noms ont pour racine les mots grecs *αρκείω*, *propulso*, *suppedito*, et *καίω*, *uro*, *incendo*; ainsi, ils rentrent absolument dans le même sens que le nom de *pyrogène* adopté par M. Chabaneau, dans ses *elementos de ciencias naturales*, etc., publiés à Madrid, en 1790; c'est-à-dire, engendrant feu ou chaleur. On peut conséquemment leur appliquer les mêmes réflexions qui prouvent que les savans Espagnols n'ont pas saisi le véritable esprit de la méthode de nommer des chimistes fran-

çais. Ce n'est pas assez en effet, pour rendre une dénomination propre, qu'elle exprime une propriété bien avérée et constante de la substance, il faut encore que cette propriété lui appartienne exclusivement; ce n'est que par-là qu'elle devient caractéristique; autrement tous les corps qui ont une propriété commune, pourroient recevoir le même nom. Or, ce n'est pas seulement la base de l'air vital qui laisse aller du calorique, ce sont tous les corps qui s'approchent de l'état solide. Il n'est pas même exact de dire que la base de l'air vital fournit constamment du calorique, car quand elle a abandonné celui qu'elle tenoit pour entrer dans quelque combinaison, elle ne peut donner ce qu'elle n'a plus, et n'en est pas moins, aussi complètement qu'auparavant, base de l'air vital.

La dénomination d'oxigène, ou principe acidifiant, est donc plus juste et sur-tout plus caractéristique, puisque c'est jusqu'à présent la seule substance qui donne la propriété acide, dans des degrés plus ou moins avancés, aux corps auxquels elle s'unit.

MÉMOIRE



# ANNALES DE CHIMIE.

II *Germinal*, an 5<sup>e</sup>. ou 31 *Mars* 1797.

## M É M O I R E

*Sur la Respiration et sur la Chaleur animale,*

*Lu à la Société de Médecine en mai 1790.*

PAR ARMAND SÉGUIN.

**L**A respiration comprend l'inspiration et l'expiration.

Il ne paroît pas que les anciens aient eu des idées nettes sur cette fonction indispensable à notre existence. Empédocle pensoit qu'elle se faisoit principalement par le nez, et qu'elle étoit déterminée par le vide que le mouvement du sang opéroit alternativement, disoit-il, dans une partie des veines. Aristote, après avoir relevé cette erreur, annonça que l'air introduit dans les poumons, seroit seulement à débarrasser l'animal d'une surabondance de chaleur, et regarda comme une

*Tome XXI.*

P

opinion très-absurde celle qui attribueroit la production de cette chaleur à la respiration.

Hippocrate, Galien, Descartes, Vanhelmont, Stevenson, Malpighy, Lister, Vieussens, Bryan - Robinson, Lower, Whitt, Boerhaave, Hales, Cigna et beaucoup d'autres physiologistes, ont, de même, présenté sur la cause de la respiration, des opinions qui, n'étant pas fondées sur des faits exacts, ne peuvent être considérées que comme des hypothèses.

Ils savoient, à la vérité, que les animaux qui respirent, ne peuvent vivre qu'un temps donné dans une certaine quantité d'air atmosphérique; que bientôt ils y languissent, et s'y assoupissent; que ce sommeil, d'abord paisible, est suivi d'une grande agitation; que la respiration devient pénible et précipitée; et que les animaux meurent, enfin, dans des mouvemens convulsifs.

Mais, quels sont les effets de l'air inspiré? Quelles sont les qualités nécessaires à cet air pour produire ces effets? Quels changemens éprouve-t-il pendant l'inspiration? Quelle est la cause de la chaleur animale? Tels étoient les problèmes difficiles qu'il falloit résoudre, avant d'arriver à des conclusions directes.

Lavoisier, auquel les sciences sont si redevables, démontra, en 1776, que l'air atmosphérique très-pur, abstraction faite de la



petite quantité d'eau et de gaz acide carbonique qu'il tient presque toujours en dissolution, est un composé de deux substances distinctes, l'oxigène et l'azote, fluidifiées l'une et l'autre par le calorique, et formant alors un surcôposé homogène.

En 1777, le même physicien annonça que, pendant l'inspiration, une grande partie de l'oxigène qui entre dans la composition de l'air atmosphérique, se change, dans nos pounons, en gaz acide carbonique, qui est ensuite expulsé pendant l'expiration.

Ce fut enfin lui qui, après avoir démontré la composition de l'eau, soupçonna le premier qu'il s'en forme pendant l'inspiration : voici le résultat de l'opinion qu'il présenta sur cet objet, dans un mémoire lu à la société de médecine, en 1785.

Ayant introduit un cochon-dinde dans une cloche pleine d'air atmosphérique, et renversée sur le mercure, il recueillit le gaz acide carbonique qui se forma pendant cette opération, et, après avoir déterminé la quantité d'air vital qui entroit dans sa composition, il reconnut qu'elle ne formoit que les quatre cinquièmes environ du volume de l'air qui avoit été consommé ; il est donc évident, dit-il, qu'indépendamment de la portion d'air

P 2

vital qui a été convertie en gaz acide carbonique, une portion de celui qui est entré dans les poumons, n'en est pas ressortie dans l'état aériforme; et il en résulte que, pendant la respiration, il se passe de deux choses l'une, ou qu'une portion d'air vital s'unit avec le sang, ou bien qu'elle se combine avec une portion d'hydrogène, pour former de l'eau; malheureusement, les expériences que nous allons rapporter, malgré tout l'intérêt qu'elles présentent, ne décident pas cette question d'une manière affirmative.

Déjà l'on avoit annoncé que le sang, pendant sa circulation, éprouve un changement remarquable de couleur; que, lorsqu'il passe dans les veines capillaires, il prend une teinte livide et foncée qui bientôt s'éclaircit, et devient d'un rouge vermeil, lorsqu'il traverse les poumons; mais on ignoroit la cause de ce phénomène, lorsque Cigna et Priestley observèrent, qu'en exposant du sang veineux à de l'air vital, il se change en sang artériel, lequel, exposé à du gaz hydrogène, se change en sang veineux. J'ai répété ces expériences, et j'ai reconnu que le sang artériel mis en contact avec du gaz hydrogène absorbe ce fluide, et prend la couleur livide et foncée du sang veineux, tandis que ce dernier, mis en

contact avec de l'air vital, le convertit en partie, en gaz acide carbonique, et acquiert alors la couleur vermeille du sang artériel.

L'expérience d'Hamilton présente le même résultat ; il fit trois ligatures à la veine jugulaire d'un chat ; ayant retiré le sang compris entre ces deux ligatures, il y introduisit du gaz hydrogène, et l'y retint, en fermant l'ouverture par laquelle il l'avoit introduit ; il défit alors la ligature du milieu, et le sang, compris entre celle-ci et la troisième, se trouva en contact avec le gaz hydrogène : au bout d'une heure, ce sang avoit acquis une couleur presque aussi foncée que de l'encre.

Il fit au même instant deux ligatures à la veine crurale du même animal, et y intercepta, pendant une heure à-peu-près, la même quantité de sang que dans l'expérience précédente : l'ayant retirée, il ne la trouva pas, à beaucoup près, aussi foncée en couleur que la première.

Le sang veineux éprouvant donc dans les poumons les mêmes changemens de couleur que lorsqu'il est exposé au gaz oxigène, on peut conclure avec Lavoisier et Crawford, qu'en passant dans les poumons, le sang veineux prend une couleur vermeille, parce qu'il cède à l'air vital une portion de

son hydrogène ; et qu'en circulant ensuite ; il se rembrunit , parce qu'il se combine avec l'hydrogène que lui fournit le systême ; et comme tout le gaz hydrogène retiré des matières animales , tient en dissolution du carbone , il en résulte que, pendant l'inspiration, une portion de l'air vital qui est reçu dans les poumons , se combine avec l'hydrogène carboné dégagé du sang , et forme du gaz acide carbonique avec le carbone , et de l'eau avec l'hydrogène.

On ne peut pas objecter ici , que le gaz hydrogène et l'air vital ne se combinent que lorsqu'on leur présente un corps enflammé : les expériences de Berthollet et celles de Priestley , prouvent , en effet , que l'hydrogène , lorsqu'il est prêt de se fluidifier , s'unit avec l'air vital à la température ordinaire de l'atmosphère.

Ce fut encore Lavoisier qui , le premier , attribua la chaleur animale à cette décomposition de l'air vital dans les poumons ; il énonça cette opinion dans un mémoire lu en 1777 , si-non , comme une vérité démontrée , du-moins comme une conjecture très-vraisemblable.

Crawford eut, la même année, une opinion semblable , et publia , en 1779 , un ouvrage

très-intéressant , dans lequel il rassembla une suite d'expériences propres à réaliser ce soupçon.

Parmi ces expériences , on en distingue particulièrement une qui peut servir à expliquer la permanence de température des diverses parties de notre système.

Suivant Crawford , la capacité calorifique du sang artériel est à celle du sang veineux , comme 11.5 est à 10 à-peu-près ; c'est-à-dire , que si une quantité de calorique quelconque élève la température d'une livre de sang artériel de 10 degrés , cette même quantité de calorique élèvera la température d'une livre de sang veineux de 11.5 degrés.

L'attraction de l'hydrogène carboné pour l'oxygène , étant donc plus forte que les attractions réunies de l'oxygène pour le calorique , et de l'hydrogène carboné pour le sang ; l'air vital se décompose pendant l'inspiration , et alors il abandonne une portion de son calorique spécifique qui s'unit au sang , dont la capacité se trouve augmentée par la perte d'une portion de son hydrogène carboné : mais le sang artériel , en circulant ensuite , reçoit du système une certaine quantité d'hydrogène carboné ; et , pendant cette absorp-

tion, sa capacité se trouvant diminuée, il abandonne une portion du calorique qu'il avoit absorbé dans les poumons ; ce calorique se reporte alors sur les humeurs environnantes, et élève leur température d'une manière à-peu-près uniforme ; ainsi, c'est à la rapidité de la circulation, au changement du sang veineux en sang artériel, et ensuite du sang artériel en sang veineux, que nous devons attribuer la permanence de la température, presque constante, qu'on observe dans toutes les parties de notre système.

Comme il n'existe cependant aucune expérience exacte qui démontre une égalité parfaite entre la température des extrémités et celle du centre, on pourroit, à la rigueur, rendre raison de la permanence, à-peu-près constante, de notre température, sans avoir égard à la différence de capacité du sang artériel et du sang veineux ; mais, comme cette explication n'est pas, à beaucoup près, aussi satisfaisante, je crois qu'on peut admettre celle que j'ai présentée, jusqu'à ce que des expériences plus rigoureuses que celles de Crawford aient présenté des résultats différens.

Ces diverses observations nous conduisent encore à plusieurs autres conséquences très-importantes.

Le frisson qu'on éprouve au commencement des fièvres, est précédé d'un état de langueur, d'un sentiment de débilité, et d'une diminution dans la quantité de sang qui traverse les poumons dans un tems donné; il y a donc dans cette circonstance moins d'air vital décomposé, et conséquemment moins de calorique dégagé: mais bientôt il se forme un spasme à la surface de la peau, la circulation s'accélère, et le sang se porte au cœur avec abondance, ce qui produit une augmentation dans la consommation de l'air vital, et dans la communication du calorique à tout le système.

Dans les fièvres putrides, il faut ajouter encore à l'accélération de la circulation et de la respiration, l'état putrescent du système qui augmente la dose d'hydrogène carboné que contient ordinairement le sang veineux. Il est probable que c'est par cette raison que la température du corps humain n'est jamais plus élevée que dans cette espèce de fièvre.

L'inflammation topique (ou locale) est accompagnée d'une température plus élevée que celle qui est naturelle aux animaux. La palpitation des vaisseaux et les obser-

vations microscopiques, indiquent une accélération dans la circulation du sang qui traverse la partie enflammée; d'un autre côté, la stagnation du fluide séreux dans la texture cellulaire adjacente, occasionne, dans cette circonstance, une tendance à la putréfaction. Ces deux causes concourent ensemble à l'augmentation de température observée dans les inflammations topiques; en effet, le sang, passant avec plus de rapidité, et se combinant avec une plus grande quantité d'hydrogène carboné, abandonne alors, dans un tems donné, une plus grande quantité de calorique.

---



## N O T I C E

*Des expériences décrites et en partie répétées à la séance de l'Institut national, du 15 germinal, an 4, par les cit. Fourcroy et Vauquelin, sur des détonations par le choc.*

L'ÉNERGIE, la rapidité, avec laquelle le muriate suroxigéné de potasse enflamme et brûle le plus grand nombre des corps combustibles, est la source où les citoyens Fourcroy et Vauquelin ont puisé les nouveaux faits qu'ils ont communiqués à l'Institut national de France, et dont ils l'ont rendu témoin, dans la séance publique du 15 germinal an 4. Déjà plusieurs chimistes avoient observé que ce sel, découvert par Berthollet il y a environ 9 ans, et qui semble recéler en lui les élémens et les phénomènes de la foudre, décrépitait, lançoit de petites étincelles électriques par le frottement, enflammoit spontanément le soufre; et un malheureux essai, fait en octobre 1788, à Essonne, avoit prouvé qu'en le broyant avec du charbon et du soufre,

pour le convertir en poudre à canon , il prenoit feu spontanément. Telles étoient les premières observations faites par Lavoisier , Pelletier , Van-Mons , lorsque les citoyens Fourcroy et Vauquelin entreprirent d'examiner de suite les effets du muriate suroxigéné de potasse , sur les divers corps combustibles connus ; voici les principaux faits qu'ils ont découverts.

1°. Trois parties de muriate suroxigéné de potasse , et une partie de soufre en poudre triturés dans un mortier de métal , font entendre des détonations multipliées et successives , semblables à des coups de fouet ou à des coups de pistolet et même de mousqueterie , suivant la rapidité du mouvement ou la force de la pression qu'on emploie ; quelques centigrammes du même mélange frappés vivement sur une enclume avec un marteau , produisent un bruit analogue à celui d'un coup de fusil ; on voit des torrens de lumière purpurine autour de l'enclume ; jeté dans de l'acide sulfurique concentré , le même mélange s'allume tout-à-coup et brûle sans bruit avec une flamme blanche éblouissante.

2°. Trois parties de sel , une demi-partie de soufre et une demi-partie de charbon , font

des détonations plus fortes que le précédent, lorsqu'on les triture dans le mortier, et un bruit plus considérable lorsqu'on les frappe sur l'enclume ; la flamme de ce mélange, soit lorsqu'on le fait détoner, soit lorsqu'on le jette dans l'acide sulfurique, est plus rapide, plus vive et plus rouge que celle du précédent.

3°. Parties égales de muriate suroxigéné de potasse et d'antimoine en poudre fulminent par le choc, et ne produisent que des étincelles rougeâtres par l'acide sulfurique. Le zinc à égale dose fulmine également avec une flamme blanche ; il n'éprouve rien de la part de l'acide sulfurique.

4°. L'arsenic, métal, détone très-fortement par le choc du marteau, s'enflamme avec une rapidité et un éclat extraordinaires par le contact de l'acide sulfurique ; il s'élève dans cette dernière expérience une fumée qui prend dans l'air la forme d'une couronne, comme le fait le gaz hydrogène phosphoré enflammé spontanément dans l'atmosphère tranquille.

5°. Le sulfure de fer, ou *Pyrite martiale*, s'enflamme rapidement, mais sans bruit lorsqu'on la triture dans un mortier de métal avec

le muriate suroxigéné de potasse , ce mélange frappé sur le tas d'acier détone fortement, et avec une flamme rouge.

6°. Le sulfure rouge de mercure ou cinabre , et les oxides d'antimoine sulfurés , détonent par le choc avec le muriate suroxigéné de mercure , mais ils ne s'allument point par l'acide sulfurique ; il en est de même du charbon mêlé seul avec le sel.

7°. Le sucre , les gommés , les huiles fixes et volatiles , l'alcool , l'éther , mêlés avec le muriate suroxigéné de potasse , de manière que ces dernières substances combustibles liquides fassent une pâte avec le sel, ont la propriété de fulminer très-fortement par le choc du marteau ; elles exhalent toutes une flamme vive en détonant. Ces mélanges ne détonent ni ne s'allument point par la simple trituration ; quelques-uns d'entre eux seulement s'enflamment dans l'acide sulfurique concentré ; leur combustion est alors lente et successive.

8°. Toutes les substances indiquées ci-dessus , qui , mêlées avec le muriate suroxigéné de potasse , s'allument et brûlent en un seul instant , et avec un bruit considérable par la pression rapide du choc du marteau , produisent une détonation

beaucoup plus forte lorsqu'on les enveloppe d'un double papier qui les comprime avant de les frapper.

9°. La commotion électrique d'une forte machine, aidée d'une batterie à grande surface, fait détoner, comme la percussion, tous les mélanges précédens; et il se développe également pendant cette détonation une lumière vive.

A tous ces faits, les auteurs ajoutent qu'on savoit déjà que la poudre à canon détonoit par un choc violent, par une vive pression; mais ils observent que le coup qui la frappe doit être beaucoup plus fort que celui qui est nécessaire pour faire fulminer tous les mélanges de corps combustibles avec le muriate suroxigéné de potasse, et que sa détonation n'est pas à beaucoup près aussi remarquable que celle qu'ils ont produite à l'aide de ce nouveau sel.

Quant à la théorie de ce singulier phénomène, elle leur paroît semblable à celle que le citoyen Berthollet a déjà exposé, relativement à la détonation de l'argent fulminant par le plus léger contact. La pression, et sur-tout celle qui se fait dans un tems très-court, telle qu'elle a lieu par le choc, favorise l'union de l'oxigène avec

le corps combustible ; cette combinaison ; opérée par l'oxigène séparé tout-à-coup du muriate suroxigéné de potasse , est accompagnée d'une dilatation subite , et de la formation instantanée de matières gazeuses qui frappent et compriment l'air environnant avec une vitesse si grande , qu'il en résulte un bruit considérable. La lumière, la vapeur, l'odeur propre à chaque corps combustible employé, prouvent qu'il y a une véritable inflammation, et que c'est à sa violence, à sa rapidité, qu'est due la forte détonation qui a lieu.

L'inflammation produite par l'acide sulfurique concentré, provient du dégagement de l'acide muriatique suroxigéné en gaz, au milieu duquel les matières combustibles mêlées au sel, s'allument plus rapidement encore qu'elles ne le font dans le gaz acide muriatique oxigéné ordinaire.

---

PROCÉDÉS

## P R O C É D É S

*Pour teindre le cuir en rouge et en jaune, tels qu'ils se pratiquent en Turquie, avec des instructions pour préparer et tanner les peaux (1).*

## A R T I C L E P R E M I E R.

*Première préparation des peaux, tant pour le cuir rouge que pour le jaune, en l'apprêtant dans la chaux.*

ON commencera par faire tremper les peaux, séchées avec leur poil, trois jours de suite, dans de l'eau claire; ensuite on les travaillera avec le couteau rond du côté de la chair, on les remettra dans de l'eau fraîche, où elles resteront deux jours, après quoi on les mettra à égoutter une demi-heure. Cela fait, on les travaillera de nou-

---

(1) Cette description est traduite de l'Anglais, et les procédés ont été communiqués par Philippe, naturel d'Arménie, qui reçut de la société de l'encouragement des arts de Londres, la somme de 100 livres sterling, ainsi qu'une médaille d'or, en récompense de la découverte de ce secret.

veau, avec le couteau rond, du côté de la chair, et on les doublera, en mettant au-dehors le côté du grain. Dans cet état, les peaux doivent être suspendues à une forme ou chassis, cinq à six jours, en dedans de la maison, jusqu'à ce que le poil puisse s'en détacher. Après l'avoir enlevé, on remettra les peaux dans la fosse à chaux, pour y rester environ trois semaines. Pendant ce tems, vous retirerez vos peaux tous les six ou sept jours; vous les ferez bien travailler, tant du côté de la chair que du grain, et ensuite les ferez bien laver dix fois dans de l'eau claire, en leur donnant à chaque lavage de l'eau fraîche. Après on les préparera dans la liqueur destinée à cet effet comme il est dit ci-dessous.

#### A R T. I I.

*Seconde préparation des peaux, dans l'eau de son, pour les deux teintures rouge et jaune.*

Après avoir exprimé l'eau des peaux, on les mettra dans un mélange d'eau et de son, à la chaleur du lait frais, dans la proportion suivante : savoir, trois livres de son pour cinq peaux, et une quantité d'eau



suffisante pour que le mélange ne soit pas trop pâteux, ce qui peut s'évaluer à environ un gallon par chaque livre de son. On laissera les peaux en immersion pendant trois jours, après quoi il faudra les bien travailler, les remettre dans la liqueur, et les y laisser encore deux jours; ce tems expiré, il faut retirer les peaux, les bien frotter dans les mains, en exprimer l'eau, et en racler proprement le son des deux côtés. — Le procédé préparatoire des peaux est le même, soit qu'on se propose de les teindre en rouge ou en jaune. Celles qui sont destinées à l'être en rouge, seront ensuite traitées ainsi qu'il suit.

## A R T. I I I.

*Préparation des peaux, dans le miel et le son, pour celles à teindre en rouge.*

Mélez à trois pintes d'eau tiède, une livre de miel jusqu'à ce qu'il soit bien dissous, et ajoutez deux doubles poignées de son; ce mélange suffira pour quatre peaux qu'il faut y travailler l'une après l'autre, en les y plongeant et frottant. Cela fait, pliez chaque peau séparément en rouleau, le côté de la chair en dedans, et couchez-les

dans une terrine ou un autre vaisseau propre; si c'est en été, vous les mettrez l'une à côté de l'autre; si c'est en hiver, de manière que le bout de l'une recouvre l'autre; placez le vaisseau dans une situation inclinée, afin que la partie du fluide qui coulera des peaux de son propre mouvement, puisse en égoutter. Il s'élevera dans la liqueur une fermentation acide, et les peaux gonfleront considérablement. Il faut les laisser dans cet état sept à huit jours, mais l'eau qui en égouttera devra être versée une ou deux fois par jour, selon le besoin. Ensuite on leur fera subir la préparation par le sel, qui doit s'exécuter de la manière suivante.

#### A R T. I V.

*Préparation dans le sel, des peaux destinées à être teintes en rouge.*

Après que les peaux ont été fermentées dans le miel et le son, comme il est dit ci-dessus, retirez-les de ce mélange au huit ou neuvième jour, et faites-les bien frotter avec du sel marin commun et sec, dans la proportion d'une demi-livre de sel par peau. Il faut bien travailler et frotter les

peaux avec le sel. Cette opération les fera contracter de nouveau , et en fera dégager une quantité considérable de moiteur , que l'on devra exprimer en passant chaque peau séparément entre les mains. Il faut ensuite racler proprement les peaux des deux côtés, afin d'enlever le son et le sel superflus , ainsi que l'humidité qui peut encore leur adhérer ; après quoi on parsemera de sel sec le côté du grain , et on le frotera bien dessus avec la main ; puis on doublera les peaux dans leur longueur , du col à la queue, le côté de la chair en dehors ; on jettera de nouveau du sel sec sur la peau , et un peu plus que la première fois ; on en semera aussi sur le côté de la chair , mais plus clairement , et on le frotera bien également pour en faciliter l'introduction. Pour ces deux dernières opérations , il suffira d'une livre et demie de sel par peau. Les peaux étant ainsi pliées , il faut les mettre l'une sur l'autre , entre deux planches propres , auxquelles on donnera une situation inclinée ; on les chargera d'un poids lourd , que l'on augmentera par degrés , afin de faciliter par la pression la sortie de l'humidité qui doit se dégager des peaux ; et enfin on les laissera pressées de cette manière

Q 3

pendant deux jours ou plus, jusqu'à ce qu'on veuille les teindre, étant pour lors convenablement préparées à cet effet.

#### A R T. V.

*Préparation de la teinture rouge, dans une juste proportion pour quatre peaux.*

Mettez sur le feu une chaudière de cuiyre, versez-y huit gallons d'eau et sept onces de shenan (1), lié dans un sac de toile.

---

(1) Le shenan est une drogue très en usage parmi les teinturiers en Orient, et qu'on peut se procurer facilement dans tous les ports de Syrie et d'Afrique au Levant; c'est le kali oriental, nommé par les botanistes *salicornia*, coupé par les articulations. Il croit en abondance dans ces lieux et autres pays de l'est. Il y a sur nos côtes une espèce de *salicornia* plus petite, qui, d'après sa grande ressemblance avec le shenan, pourroit être présumée avoir les mêmes qualités. Cependant, d'après quelques essais, elle n'a pas paru être douée des vertus du shenan; mais il seroit à propos d'en pousser plus loin l'examen; quelques circonstances inconnues, soit en le recueillant, soit en se servant du *salicornia* anglais, ayant pu occasionner le mauvais succès. Quoi qu'il en soit, on pourra toujours se procurer, en telle quantité qu'on voudra, du shenan oriental, et à peu de frais, par des capitaines de vaisseaux turcs à Alep, Smyrne, etc.

Lorsque l'eau aura bouilli environ un quart d'heure, ôtez le sac de shenan, et mêlez dans la liqueur, savoir : 1°. deux dragmes d'alun ; 2°. deux dragmes d'écorce de grenade ; 3°. trois quarts d'once de tuméric, dit *terra-merita* ; 4°. trois onces de cochenille ; 5°. 2 onces de sucre en pain ; faites bouillir ce mélange environ six minutes, puis couvrez le feu ; ensuite prenez un quart de cette liqueur, et mettez-le dans une terrine plate ; lorsqu'elle sera refroidie à la température du lait qui vient d'être tiré, prenez une peau pliée dans sa longueur, le côté du grain en dehors, et trempez-la dans la liqueur, en la frottant doucement avec la main ; ôtez cette peau, suspendez-la pour égoutter, et jetez la teinture restante. On agit de même avec les trois autres peaux, et l'on répète huit fois l'opération pour chaque peau séparément, en ayant soin à chaque nouvelle immersion ou trempement, d'exprimer les peaux en les tirant à travers les mains. Étendez-les dans une grande terrine inclinée, pour faire égoutter toute l'humidité qui pourra en sortir sans presser, environ l'espace de deux heures, ou jusqu'à ce que le tout soit entièrement refroidi. Puis tannez-les comme il est dit ci-dessous. Q 4

## A R T. V I.

*Tannage des peaux rouges.*

Pilez quatre onces des meilleures galles blanches dans un mortier de marbre ; criblez-les à travers un crible fin ; mêlez cette poudre avec environ les trois quarts d'eau, et travaillez bien les peaux dans ce mélange une demi-heure ou plus , en pliant les peaux en seize ; laissez-les dans ce tan 24 heures, après quoi travaillez-les de nouveau comme auparavant. Ensuite il faut les ôter, les racler proprement des deux côtés pour ôter les premières galles, et les remettre dans une semblable quantité de nouvelles galles et d'eau. Dans ce nouveau mélange , on les travaillera trois quarts d'heure, on les pliera comme la première fois, et on les laissera trois jours en immersion ; on les retirera le quatrième jour , on les lavera proprement, pour enlever les galles, dans sept à huit eaux nouvelles, puis on les suspendra pour sécher.

## A R T. V I I.

*Manière d'apprêter les peaux, après le tannage.*

Lorsque les peaux ont été traitées comme il est dit ci-dessus, et qu'elles sont presque sèches, il faut les racler du côté de la chair avec l'instrument propre, ou ratissoire, pour leur donner l'épaisseur convenable; ensuite, il faut les étendre sur une planche unie, et les glacer en les frottant avec un verre arrondi et poli; après cela, il faut les huiler, en les frottant avec de l'huile d'olive, au moyen d'un chiffon de toile: on emploiera une demi-once d'huile d'olive pour quatre peaux: Enfin, il faut les grainer sur une table ou planche à grainer, en procédant alternativement dans le sens de la longueur, de la largeur, et des deux diagonales de la peau.

## A R T. V I I I.

*Préparation en galles, pour les peaux destinées à être teintées en jaune.*

Après que les quatre peaux sont retirées de l'eau de son, et qu'elles sont propre-

ment lavées , comme il est dit article II , il faut les bien travailler une demi-heure ou plus dans un mélange d'une demi-livre des meilleures galles blanches finement pulvérisées , et d'une demi - livre d'eau propre. Ensuite les peaux doivent être doublées séparément dans leur longueur, et roulées le côté de la chair en dehors, mises dans le mélange, et bien pressées l'une sur l'autre : on les y laissera ainsi deux ou trois jours entiers. Le troisième jour on les travaillera de rechef dans le tan , et on les fera racler proprement pour enlever les galles , avec un instrument d'ivoire ou de cuivre , car il ne faut pas les toucher avec du fer ; on les remettra dans un nouveau tan , composé de deux livres de galles bien pulvérisées , et d'environ trois quarts d'eau, et on les y travaillera quinze fois ; après cela on les doublera , les roulera comme ci-dessus , et on les remettra dans le second tan pour trois jours. Au troisième jour, on travaillera dans chaque peau un quart de livre de sel marin , on doublera les peaux comme précédemment , et on les remettra dans le tan jusqu'au lendemain. Alors il faudra les ôter et les laver six fois dans l'eau froide , et quatre fois dans l'eau tiède.



Enfin, on exprimera l'eau des peaux, en les mettant sous presse entre deux planches, chargées d'un poids de deux à trois cents livres, pendant l'espace d'environ une demi-heure; dans cet état les peaux seront prêtes à être teintes.

## A R T. I X.

*Préparation de la teinture jaune, dans la proportion juste pour quatre peaux.*

Mélez ensemble six onces de cassiari gehira ou dgehira (1), ou baies du rhamnus oriental, avec autant d'alun; pilez-les bien finement ensemble dans un mortier de cuivre ou de marbre, avec un pilon de cuivre; alors, divisant la matière pulvérisée en trois parties égales, de quatre onces chaque, mettez une de ces trois parties avec

---

(1) Le cassiari gehira, sont les baies du rhamnus oriental, ou arbre de nerprun, qu'on peut se procurer à bon compte à Alep, ou dans toute autre partie du Levant. On pourra y substituer l'avignon commun, ou baies jaunes; mais il ne produira pas un si bon effet. Le cassiari gehira donne une plus forte et plus brillante teinture jaune, tant lorsqu'elle est employée pour les peaux que pour colorer les papiers à meubler, etc.

environ une demi-pinte d'eau chaude dans un vase de terre ou porcelaine, et agitez bien le mélange; laissez attiédir le fluide, jusqu'à ce que la main puisse y tenir; ensuite, étendez dans une chambre chaude une peau sur une table unie, le côté du grain en dessus; versez sur le côté du grain un quart de la liqueur à teindre, préparée comme il vient d'être dit, et ayez soin de la répandre également sur la peau avec la main, et de bien frotter afin de faciliter l'imprégnation. Faites de même avec les trois autres peaux pour lesquelles le reste de la liqueur ci-dessus suffira.

Cette opération doit être répétée de même et séparément pour chaque peau, deux autres fois, en employant les huit onces restantes de la poudre des baies et d'alun, et y ajoutant les proportions convenables d'eau chaude mentionnées ci-dessus.

Lorsque les peaux sont teintes, il faut les suspendre pliées (et le côté du grain en dehors), à un chassis ou forme de bois, pendant environ trois quarts d'heure, pour les égoutter; ensuite il faut les porter à la rivière, ou dans le fil d'une eau courante, et les y laver six fois ou plus, après quoi il faut les mettre sous presse environ une heure,

jusqu'à ce que l'eau en soit exprimée. Enfin vous les pendez à sécher dans une chambre chaude.

Cela fini, les peaux doivent être apprêtées et grainées comme il a été dit ci-devant pour celles teintes en rouge, mais il ne faudra pas les huiler.

---

## E X T R A I T

*D'un Mémoire de M. Bened. Prevost, de Genève, sur les émanations des corps odorans,*

Par le citoyen FOURCROY,

Le citoyen Duc la Chapelle, directeur de la Société des sciences et arts de Montauban (département du Lot), a envoyé à la première classe de l'Institut, au nom de la Société, un mémoire de M. Bened. Prevost, de Genève, *sur divers moyens de rendre sensibles à la vue les émanations des corps odorans*. La première classe de l'Institut en a entendu la lecture avec un grand intérêt, dans sa séance du 16 pluviôse, an 5<sup>e</sup>.

*Voici les faits décrits dans ce mémoire.*

1<sup>o</sup>. **U**NE substance odorante concrète, mise sur une glace mouillée, ou une soucoupe large, recouverte d'une légère couche d'eau, fait écarter sur-le-champ celle-ci, de manière qu'il se forme autour du corps un espace de quelques pouces.

2<sup>o</sup>. Des fragmens de matière odorante concrète, ou de petits morceaux de papier ou de liège imprégnés d'une liqueur odorante et essuyés, placés sur l'eau, se meu-

vent tout-à-coup en tournoyant avec une grande vitesse. Romieu avoit fait cette observation sur le camphre, et il l'avoit attribuée faussement à l'électricité. On apperçoit du mouvement même dans des masses de camphre de 7 à 8 gros.

3°. Une liqueur odorante jetée sur l'eau, arrête le mouvement jusqu'à ce qu'elle soit volatilisée. L'huile fixe l'arrête plus long-tems, et jusqu'à ce qu'on ait enlevé la pellicule qu'elle forme sur l'eau.

4°. Quand on nettoie la surface de l'eau avec une feuille de métal, du papier, du verre plongé et retiré successivement, jusqu'à ce que la pellicule indiquée soit retirée, le mouvement gyrotoire reparoît. Il suffit de plonger un bâton de cire rouge, un morceau de bougie dans l'eau, et de jeter les gouttes qui se ramassent sur ces corps dans un verre sur l'eau duquel les fragmens odorans se méuvent, pour arrêter ceux-ci ; un métal ne fait pas le même effet que la cire.

5°. Il se forme autour des substances odorantes une atmosphère de fluide élastique qui les environne, et à laquelle sont dus les mouvemens, les effets indiqués.

6°. Un morceau de camphre plongé de trois ou quatre lignes dans l'eau sans y

flotter, excite autour de lui un mouvement de trépidation dans l'eau, qui repousse les petits corps voisins, et les reporte vers le camphre par secousses. L'auteur en conclut qu'il s'échappe du corps odorant un fluide élastique à la manière du feu d'une fusée, ou de la décharge d'une arme à feu.

7°. S'il y a un certain rapport entre la hauteur de l'eau et le petit fragment de camphre que l'on met en expérience, l'eau s'écarte brusquement, revient ensuite sur le camphre, s'en écarte de nouveau comme par une explosion, dont le recul fait souvent faire au morceau de camphre une partie de révolution sur lui-même.

8°. Des fragmens de camphre, gros comme un pois, mis sur un disque de feuille métallique de 4 à 5 lignes de diamètre, qu'on place sur l'eau, donnent à ces plaques un mouvement moins prompt que celui que prend le camphre seul. Si l'on couvre le verre presque plein d'eau où l'on fait cette expérience, d'une glace qui intercepte le contact de l'air, le mouvement se ralentit et s'arrête.

9°. Le camphre seul se meut plus rapidement que lorsqu'il est placé sur des plaques de métal. L'auteur en infère que le contact

contact immédiat de l'eau favorise le dégagement du fluide qui produit le mouvement.

10°. Le camphre s'évapore trente ou quarante fois plus vite, lorsqu'il est placé sur l'eau, que lorsqu'il plonge de toutes parts dans l'air.

11°. Le camphre, en se dissipant dans l'air, conserve sa forme et son blanc mat; sur l'eau, il s'arrondit et devient transparent, comme s'il éprouvoit une espèce de fusion; on peut croire que cela vient du mouvement acquis qui lui fait présenter plus de surface à l'air.

12°. En effet, de douze petits morceaux de camphre égaux, six étant suspendus dans une cloche garnie de chaux vive et bien sèche, et six autres suspendus dans une cloche humide, avec une éponge mouillée, la volatilisation est égale dans tous; et l'eau, dans ce cas, ne touchant pas le camphre, ne paroît pas y contribuer.

13°. Il faut pour cela que l'eau le touche directement; aussi des fragmens de camphre, placé sur un papier brouillard, continuellement mouillé, se dissipent aussi vite, et en devenant aussi transparens, que lorsqu'on les met sur l'eau, mais sans prendre aucun mouvement.

14°. Si l'on plonge des morceaux de camphre sur l'eau, le camphre s'y arrondit, y devient transparent, n'y prend pas de mouvement, sa dissipation est moins sensible que dans l'air. Le concours de l'air et de l'eau est donc nécessaire pour dégager le fluide qui est la cause du mouvement et de la dissipation totale des corps odorans.

15°. Le mouvement des corps odorans sur l'eau s'arrête et cesse de lui-même au bout de quelque tems, parce qu'alors l'eau ayant contracté une odeur forte, la volatilisation se fait dans tous les points de sa surface; la petite masse se trouve ainsi plongée dans le fluide odorant qui n'est plus de l'air, s'y dissout comme dans des fluides odorans ordinaires, sans former le jet gazeux, cause du mouvement. L'auteur compare la volatilisation de l'aromate à une combustion excitée par l'eau.

Il s'arrête ici un moment sur les divers phénomènes qu'il vient de décrire; il observe qu'on peut rendre palpables tous ces effets, en touchant la surface de l'eau sur laquelle se meuvent les parcelles odorantes, avec une épingle plongée dans l'huile; à l'instant même, aussi promptement que l'éclair, ces parcelles, comme foudroyées,



s'arrêtent ; on voit sur l'eau une pellicule irisée formée par l'huile : l'eau pénètre les pores de l'huile comme ceux du camphre, en dégage un fluide qui empêche l'eau de pénétrer dans ceux de la substance odorante ; le mouvement s'arrête, parce que celle-ci est alors plongée dans un fluide formé par l'huile, et qui n'est pas de l'air.

16°. Tous les corps non odorans, présentent, quand ils sont chauds, les mêmes phénomènes que les matières odorantes ; à la vérité, une forte chaleur leur donne une espèce d'odeur. C'est à ce phénomène que l'auteur rapporte les bulles et le mouvement que l'on voit sur une pièce de monnaie que l'on jette dans l'eau après l'avoir fait rougir. Le fluide élastique est, suivant lui, le calorique qui se dégage, à mesure que l'eau pénètre dans les pores dilatés du métal. Il est cependant beaucoup plus simple d'attribuer ce phénomène à l'eau réduite en vapeur autour de la pièce rouge, et quelquefois à du gaz hydrogène, lorsque le métal est susceptible de décomposer l'eau, sur-tout à cette température.

Après l'exposé de ces expériences, M. Prevost espère avec raison qu'elles contribu-

R 2

ront à avancer la théorie des odeurs, qui tient de si près à celle des gaz. Il ne se flatte pas d'avoir épuisé ce sujet, mais d'avoir trouvé le moyen de rendre l'odeur sensible par l'eau, non-seulement à la vue, mais même au tact, ainsi que le sont les vibrations des corps sonores. Les hommes privés du sens de l'odorat, même les aveugles, suivant lui, pourroient, à l'aide de ce moyen, distinguer les corps odorans de ceux qui ne le sont pas. Peut-être, dit-il, cette espèce d'*odoroscope* pourra-t-il devenir, en le perfectionnant, un *odorimètre*. Les exceptions, telle par exemple que celle du cerumen des oreilles, qui produit beaucoup d'effet sur l'eau, sans être sensiblement odorant, et des doigts chauds ou moites, ne sont qu'apparentes; puisque si nos sens n'y trouvent point d'odeur, ceux des animaux plus prononcés et plus énergiques, comme du chien, perçoivent et distinguent les personnes à son caractère particulier. L'*odoroscope* pourra donner sur ces émanations des lumières qui nous manquent; c'est ainsi que de la graisse de volaille, d'une odeur presque nulle pour nous, mais très-sensible pour les chiens, donne des marques sensibles à l'*odoroscope*.

M. Prevost, qui a pris à tâche d'être très-concis, dans ce mémoire, annonce que l'eau mise sur la liqueur odorante, au lieu de placer celle-ci sur l'eau, présente un phénomène assez intéressant à remarquer, mais qu'il ne décrit pas; on ne peut que désirer d'avoir une prompte communication de la suite de ce travail intéressant.

Nous ne nous expliquerons pas ici sur la manière dont il paroît nécessaire d'envisager le principe de l'odeur, qui ne nous paroît plus devoir être regardé comme une matière particulière, comme un des matériaux immédiats des végétaux, toujours identique, toujours jouissant des mêmes propriétés. Nous aurons occasion de revenir quelque jour plus en détail sur cet objet, et de rectifier peut-être les idées qu'on s'est formées jusques actuellement sur l'esprit recteur ou arôme des plantes. Nous nous contenterons d'observer que les phénomènes décrits avec clarté et précision par M. Prevost, ainsi que la théorie qu'il en a donnée, peuvent être rapportés à l'attraction de la matière odorante toute entière pour l'air et pour l'eau, et à la dissolution qui s'en opère dans l'un et dans l'autre, ou dans tous les deux à-la-fois.

## E X T R A I T

*D'un Mémoire lu à la séance de l'Institut national, le 26 pluviôse, contenant le précis de quelques expériences sur la section que des cylindres de camphre éprouvent à la surface de l'eau; et Réflexions sur les mouvemens qui accompagnent cette section. Par J. B. Venturi, professeur de physique à Modène, membre de l'Institut de Bologne, etc.*

**R**OMIEU avoit déjà observé que des petits morceaux de camphre se mouvoient sur l'eau en y tournoyant; il jugea que l'électricité étoit la cause de ce phénomène. Lichtenberg l'attribua à l'émanation d'un esprit éthéré qui sortoit du camphre même. Volta a produit les mêmes tournoiemens, en jetant sur l'eau des petits corps imbibés d'éther, ou des molécules d'acide benjoinique et succinique. Brugnatelli a trouvé que l'écorce des plantes aromatiques se mouve sur l'eau, comme le camphre. Il y avoit toujours dans ces mouvemens un cer-

tain caprice mystérieux, avec lequel ils refusoient quelquefois de se montrer; des autres fois, touchant l'eau avec certains corps, les mouvemens s'arrétoient tout d'un coup, sans qu'on en pût deviner la raison. Des morceaux de camphre attachés à l'extrémité d'un tourne-broche électrique très-sensible, ne l'agitent pas. Tout cela jetoit encore de l'obscurité sur ce phénomène; à la faveur de cette obscurité, des autres physiciens de l'Italie soutenoient toujours par des mémoires imprimés l'opinion de Romieu. Le cit. Venturi avoit déjà communiqué ses idées là-dessus, il y a deux ans, dans une séance publique de la Société littéraire de Modène sa patrie. Il étoit présent à la séance de l'Institut national, le 21 pluviôse, lorsqu'on fit lecture d'un mémoire du cit. Prevost, sur les émanations des corps odorans; il annonça les observations qu'il avoit faites; il fut invité à les présenter, ce qu'il fit par le mémoire dont nous allons donner un extrait.

On coupe des morceaux de camphre en forme de petites colonnes, de la longueur d'un pouce, on met une base de plomb à chaque colonne, on les met debout sur des assiettes bien propres, on y verse de l'eau

R 4

pure jusqu'à la demi-hauteur de la colonne. Deux ou trois heures après, il se manifeste un étranglement horizontal sur la colonne de camphre à la surface de l'eau; l'étranglement s'avance, et dans vingt-quatre heures, plus ou moins, la colonne de camphre est coupée à son milieu. Cependant les deux morceaux de la colonne, l'inférieur plongeant dans l'eau, et le supérieur dans l'air, ne subissent qu'une diminution presque insensible de leurs parties.

De cette expérience et d'autres, qu'il a faites avec différens morceaux de camphre, tenus séparément dans l'air, sous l'eau, et à la surface de l'eau, l'auteur déduit que la vertu la plus active pour dissoudre le camphre, réside là où l'air et l'eau viennent tous les deux ensemble à toucher le camphre. De-là il explique pourquoi, à circonstances égales, le camphre se dissipe plus vite dans un air humide que dans un air sec, et pourquoi les Hollandais emploient de l'eau dans leur procédé pour la sublimation du camphre.

On pourroit croire que le camphre se décompose à la surface de l'eau, que l'eau s'empare de la partie acidifiante qui rend le camphre concret, et que la partie volatile se dissipe dans l'atmosphère. L'auteur

rejette cette idée ; il pense que l'eau , tenant du camphre à sa surface , se charge seulement d'une petite portion de camphre ; 1<sup>o</sup>. parce que dans cette circonstance l'eau acquiert la même saveur et la même odeur du camphre , tout comme elle acquiert lorsqu'on retient un peu de camphre au fond de l'eau même ; cette eau exposée à l'air perd les qualités dont elle s'étoit chargée ; elle devient insipide et inodore. 2<sup>o</sup>. Parce que l'eau étant saturée de tout ce qu'elle en peut prendre , la dissipation du camphre continue à sa surface comme auparavant. 3<sup>o</sup>. Parce que les émanations aériennes du camphre , faites à la surface de l'eau , se cristallisent d'elles-mêmes en camphre.

Le camphre à la surface de l'eau ne fait donc que s'y dissoudre ; lorsqu'il y est dissous à la température ordinaire de l'atmosphère , il n'est pas encore dans l'état de vapeur comme on a cru ; ce n'est qu'un liquide qui s'étend sur l'eau même , et , se mettant ainsi en contact avec une grande surface d'air , il en est ensuite absorbé et vaporisé. Cela est prouvé par les faits suivans ; 1<sup>o</sup>. la dissolution du camphre à la surface de l'eau se fait d'autant plus vite , que la surface même a plus d'étendue ; dans des vases

étroits, le *découpage* de la colonne ne s'étoit pas achevé, même après une décade, bien que l'eau fût très-pure. 2°. Lorsque la colonne a des parties saillantes, on voit le liquide, qui, sortant par préférence de certains points de la colonne, va couvrir la surface de l'eau, en poussant les petits corps qui flottent sur la même surface, tout comme les matières qui nagent vont et reviennent dans un bassin où l'eau d'un canal entre avec vitesse. 3°. Si un morceau de camphre déjà mouillé à son extrémité s'approche au bord extérieur de l'eau dans une assiette bien évasée, et y touche l'assiette, il y dépose une liqueur visible à l'œil; cette liqueur est huileuse; en s'attachant à l'assiette, elle détruit l'adhérence qui étoit entre le bord de l'eau et l'assiette même; et l'eau se retire à cause de l'affinité d'agrégation, qui, étant délivrée de l'attraction de l'assiette, arrondit plus le bord de l'eau. Si vous ôtez la pièce de camphre, l'eau ne revient pas à sa place, jusqu'à ce que la liqueur huileuse se soit évaporée. 4°. De même, lorsque la colonne de camphre est à demi-enfoncée dans l'eau, la liqueur huileuse qui en jaillit, détruit l'adhérence de l'eau avec la colonne; il se fait un petit



enfoucement à l'entour ; la dissolution s'arrête ou se retarde un moment , ensuite la liqueur , en s'étendant sur l'eau , s'évapore ; l'eau revient à sa place , elle revient toucher la même partie du camphre ; la dissolution recommence , et ainsi de suite par des secousses alternatives.

Le tournoiement des petits morceaux de camphre à la surface de l'eau , n'est que l'effet mécanique de la réaction que la liqueur huileuse , en s'étendant sur l'eau , exerce contre le camphre même. Si le centre de la percussion rétroactive de tous les jets ne coïncide pas avec le centre de gravité , il en doit naître un mouvement de rotation et de progression combinés ensemble. Puisque le départ des parties huileuses ne se fait qu'à la surface de l'eau , la rotation ne doit se faire qu'autour d'un axe perpendiculaire à l'horizon ; et , puisque dans les corps semblables de différentes grandeurs , la raison algébrique des côtés à la masse croît en raison doublée inverse des côtés mêmes , les petits morceaux ayant beaucoup plus de jets que les grands morceaux , les premiers doivent tourner plus vite que les seconds.

L'auteur réduit à une règle générale toutes

les irrégularités apparentes qu'on observe dans les mouvemens du camphre. Lorsque des petits morceaux voltigent à la surface de l'eau, si vous touchez cette eau avec un corps quelconque, conducteur de l'électricité ou non conducteur, cela n'importe, pourvu qu'il soit bien nettoyé de toute substance huileuse; touchant l'eau, il ne troublera pas les mouvemens du camphre : graissez ensuite ce même corps avec une bien petite goutte d'huile fixe, ou avec une plus grande quantité d'huile volatile, et retouchez l'eau à l'extrémité de l'assiette; vous verrez un voile presque imperceptible s'avancer dans le moment sur toute la surface de l'eau, repousser les petits morceaux de camphre, et les frapper comme d'un coup magique, qui leur ôte sur-le-champ le mouvement et la vie. Une once d'huile jetée à l'extrémité d'un bassin d'eau, du diamètre de vingt pieds, arrête bientôt le camphre qui tournoie dans l'extrémité opposée. Cette diffusion rapide d'une huile, même fixe, sur une grande surface d'eau, empêche le camphre de s'y étendre, et arrête la dissolution et le tournoiement de petits morceaux. C'est pour cela même que les sciures de bois, imbibées d'une huile fixe, commencent à

tournoyer dès le moment qu'elles touchent l'eau, mais elles ne peuvent pas continuer leurs mouvemens, parce que le voile qu'elles forment à la surface de l'eau ne se dissipe pas dans l'atmosphère. De ce dernier fait observé par lui, l'auteur déduit cette conséquence, que la volatilité et la faculté odorante ne sont pas des qualités nécessaires pour produire les tournoiemens; la volatilité est seulement nécessaire pour les continuer.

A la fin du mémoire, l'auteur parle de quelques autres mouvemens qu'on observe dans la nature, et qui, par le mécanisme de leur cause, ont quelque analogie avec les mouvemens des corps huileux à la surface de l'eau. Dans les corps approchés du feu, l'humidité se retire toujours aux extrémités les plus éloignées du feu même, parce que la vapeur qui se dégage de la partie la plus proche de la flamme, repousse le reste dans le sens opposé. De même les gouttes d'eau, jetées sur une plaque de métal rougi au feu, y restent, y voltigent sous la forme d'une sphère bien arrondie, parce que la vapeur qui se forme au contact de la plaque, les agite et ne leur permet pas de toucher le métal. Par le même principe,

on peut expliquer très-aisément les mouvemens de la tremelle décrits par Adanson et par Corti, et qui avoient porté quelques naturalistes à ranger ce byssus dans une classe intermédiaire entre les plantes et les végétaux. La tremelle est un amas de filets très-minces, qui, étant suspendus dans l'eau, doivent être sensibles à la plus petite impression. On sait aujourd'hui que les plantes exposées à la lumière décomposent l'eau dans leurs vaisseaux, qu'elles s'emparent de l'hydrogène, et poussent hors de leur sein l'oxigène transformé en gaz, par une opération presque inverse de la respiration animale. Si, dans un filet de tremelle, le gaz sort d'un côté, le filet doit se plier du côté opposé. Si, comme dans les grands arbres, le gaz sort de la tremelle en plus grande quantité du côté de la plante opposé à la lumière, la tremelle doit être repoussée vers l'origine de la lumière même, où elle va toujours lorsqu'elle est renfermée dans un vase opaque où la lumière entre par un trou. Il n'est donc pas nécessaire pour expliquer cela, ni de supposer quelque animalité dans la plante, ni d'avoir recours à une attraction à distance entre l'oxigène et la lumière. De même le gaz qui se pro-

duit en abondance à la lumière du jour, s'accumule entre les entrelacemens de la tremelle, et la porte à la surface de l'eau.

L'auteur prend occasion de rendre un hommage de reconnoissance au cit. Fourcroy, qui lui a fourni le moyen de répéter les expériences dans son laboratoire, et qui, par ses excellentes leçons, lui a appris les faits chimiques nouvellement découverts, depuis que la communication entre son pays et la France avoit été malheureusement interrompue.

---

## LETTRE AU CIT. FOURCROY,

*Contenant quelques additions au mémoire précédent.*

CITOYEN,

Puisqu'on veut bien imprimer un extrait de mon mémoire sur le découpage du camphre à la surface de l'eau, je vous prie d'y ajouter les faits et les réflexions suivants :

1<sup>o</sup>. Le camphre sec se volatilise de soi-même, d'une manière bien sensible, sous le poids de l'atmosphère, au degré 50<sup>e</sup>. de Réaumur; il se fond au degré 120<sup>e</sup>.; sa volatilisation est alors extrêmement rapide. Dans le vide barométrique il se vaporise, même à la température ordinaire de l'atmosphère; cette vapeur est très-peu élastique, elle se cristallise le long des parois du tuyau qui renferme le vide.

2<sup>o</sup>. Une colonne est découpée beaucoup plus vite à la surface de l'eau bouillante que de l'eau froide. Le camphre, sur l'eau bouillante, se sublime en grande abondance avec la vapeur de l'eau même,

3<sup>o</sup>.

3°. Nageant sur l'eau, le camphre tourne et se dissipe au contact des gaz oxigène, carbonique, hydrogène, azote. Ces deux derniers m'ont donné des mouvemens plus prompts, et une dissipation plus rapide; ils dissolvent aussi mieux le carbone, le phosphore et le soufre.

4°. Lorsqu'on brûle ou qu'on échauffe le camphre sur du liège, à la surface de l'eau, s'il touche le liquide, il imprime un mouvement assez vif à sa nacelle; s'il ne le touche pas, il reste immobile. Donc ce mouvement n'est point produit par le simple élancement des parties volatilisées qui sortent du camphre: il y intervient une action de la part de l'eau.

5°. Cette action me paroît tenir au principe des mouvemens des corps qui flottent à la surface de l'eau, supérieurement bien expliqué par Monge. De deux petits pinceaux de papier roulé, mouillés, l'un dans l'eau pure, l'autre dans l'eau bien saturée de camphre, le premier attire, le second repousse le camphre sur la surface de l'eau où il n'est pas en dissolution actuelle. Donc l'eau a plus d'attraction pour le camphre solide, que pour la petite portion qu'elle en a déjà dissoute et saturée;

elle monte le long du morceau solide, elle y forme une surface curviligne inclinée; la petite portion dissoute et saturée descend le long de cette surface inclinée, et tout en descendant elle repousse en arrière, par les lois mécaniques, la surface même, et le morceau solide qui y est adhérent. Cette séparation de la partie dissoute accélère la dissipation du morceau solide, en lui fournissant un courant d'eau toujours nouvelle. L'atmosphère absorbe la partie du camphre déjà dissoute et étendue sur la surface de l'eau, en la vaporisant peut-être à l'aide d'un peu de l'eau même.

6°. Si une petite goutte d'huile n'avoit aucune affinité pour la surface de l'eau, elle s'y logeroit dans un petit creux; quoique plus élevée que la surface même, elle y conserveroit la forme globuleuse de son affinité d'agrégation; puisqu'elle étend un voile sur l'eau, il faut que la goutte même, ou quelques-uns de ses principes, y trouvent de l'attraction, tout comme les liqueurs qui grimpent le long des parois du vase.

7°. L'air fortement imbibé d'éther, ou des exhalations de camphre très-chaud, exerce sur les petits corps flottans à la surface de l'eau une répulsion analogue à celle



de l'huile, à celle du camphre dissous à froid dans l'eau même. Les premiers sont des fluides élastiques, les seconds sont des liquides simples. Il ne faut pas confondre les uns avec les autres.

En voilà trop peut-être sur un sujet qui paroît tenir plus à la curiosité qu'à une utilité immédiate. Il m'est toujours doux de vous renouveler les expressions de ma reconnoissance et de mon estime.

J. B. VENTURI.

---

## E X T R A I T

*De deux mémoires sur un nouveau moyen d'obtenir la Baryte pure , et sur les propriétés de cette terre comparées à celles de la Strontiane , lus à la première classe de l'Institut , les 11 floréal et 5<sup>e</sup>. complémentaire de l'an 4<sup>e</sup>. ( 30 avril et 21 septembre 1796 ).*

Par les citoyens FOURCROY et VAUQUELIN.

ON connoît les difficultés d'obtenir la baryte pure , et la presque impossibilité où l'on est de séparer cette terre de l'acide carbonique par la calcination du carbonate de baryte. Dans une suite de recherches , entreprises en commun par les citoyens Fourcroy et Vauquelin , pour déterminer les caractères et les propriétés distinctives des sels et des composés formés par la baryte , un des points qu'ils desiroient le plus d'atteindre , devoit donc être le moyen d'obtenir cette terre dans un véritable état de pureté. Le citoyen Vauquelin ayant enfin trouvé ce moyen dans la décomposition

du nitrate de baryte par l'action du feu, il est devenu plus facile à ces chimistes de reconnoître les propriétés de cette terre qui leur avoient jusques-là été cachées. Les deux mémoires dont nous donnons ici l'extrait, exposent les principales propriétés qui les caractérisent, ainsi que celles de la strontiane.

1°. Le nitrate de baryte cristallisé en octaèdres, exposé à l'action du feu dans une cornue de porcelaine, se fond, se boursouffle, donne beaucoup de gaz oxigène et de gaz azote, sans fournir presque de vapeur nitreuse; lorsqu'il ne s'en dégage plus de fluide élastique, on trouve dans la cornue froide et cassée, une masse grise, solide, un peu caverneuse, d'une saveur âcre et plus brûlante que la chaux vive; c'est la baryte pure.

2°. Au chalumeau, sur un charbon, cette terre se fond, bouillonne, forme des globules qui pénètrent bientôt le charbon.

3°. A l'air elle s'effleurit, se divise, éclate avec effort, se boursouffle, s'échauffe et blanchit; en s'éteignant ainsi avec rapidité, elle absorbe 0,22 de son poids d'eau et d'acide carbonique.

4°. Elle absorbe l'eau avec une extrême

avidité, elle fuse avec bruit, s'échauffe considérablement, solidifie l'eau, se cristallise et se durcit tellement avec elle, qu'elle devient une espèce de ciment très-tenace, très-adhérent au verre. Un peu plus d'eau la change en une poudre blanche très-volumineuse. Si on la couvre entièrement d'eau, elle s'y dissout avec un grand sifflement; elle se cristallise ensuite en aiguilles transparentes qui se groupent et adhèrent entr'elles, comme les molécules du plâtre gâché.

5°. L'eau froide en dissout un vingt-cinquième de son poids; l'eau bouillante en prend plus de la moitié, et dépose, en refroidissant, des prismes transparens, très-beaux, qui s'effleurissent et deviennent pulvérulens à l'air.

6°. La dissolution de baryte se couvre plus promptement d'une croûte à l'air, et se précipite plus abondamment par l'acide carbonique, que ne le fait l'eau de chaux.

7°. Les acides oxalique, citrique, phosphorique et phosphoreux, précipitent cette dissolution, et les précipités se redissolvent à l'aide d'un excès de chacun de ces acides respectifs.

8°. Elle décompose l'eau de savon, le

nitrate de mercure, de plomb et d'argent; le premier en noir, le second en blanc, le troisième en brun fauve. Un excès de dissolution de baryte rend les oxides de plomb et d'argent dissolubles.

9°. La baryte, ainsi préparée, est dissoluble dans l'alcool. Elle est violemment vénéneuse et tue les animaux. Ses propriétés les plus remarquables et les plus caractéristiques, sont l'extrême cristallisabilité qui la distingue parmi tous les autres corps terreux qu'on connoît jusqu'ici en chimie, et la grande dissolubilité dans l'eau.

Cependant ces deux propriétés, déjà reconnues dans la strontiane par M<sup>rs</sup>. Klaproth et Hope, nous avoient fait penser d'abord avec les citoyens Pelletier et Coquebert, que la baryte se rapprochoit tellement de cette dernière, qu'il nous avoit paru nécessaire de les regarder comme très-analogues, et peut-être même comme une seule et même terre.

Mais, ayant reçu quelques fragmens de strontianite, dont nous n'avions pas pu reconnoître par nous-mêmes les propriétés, nous nous empressâmes d'examiner comparativement cette nouvelle terre avec la baryte, et le résultat de cet examen consigné

dans le second mémoire que nous analysons, nous fit voir que, malgré de très-fortes analogies, ces deux substances terreuses sont réellement différentes, ainsi que le citoyen Pelletier l'a conclu de ses recherches particulières sur cet objet. Voici les principaux faits contenus dans ce second mémoire.

Le carbonate de strontiane natif a une nuance d'un vert clair que n'a point celui de baryte; il exige un peu plus d'acide muriatique pour se dissoudre; il contient plus d'acide carbonique. Le muriate de strontiane cristallise par le refroidissement, tandis que celui de baryte cristallise par l'évaporation; le premier est en prismes à six pans; le second en lames à biseaux. La dissolution du muriate de strontiane s'épaissit en gelée par l'évaporation, tandis que celle du muriate de baryte se dessèche en lames cristallisées; le premier, très-dissoluble dans l'alcool, le fait brûler avec une flamme d'un beau pourpre; le second, presque indissoluble dans ce liquide, lui donne une flamme jaune.

La plus grande et la plus remarquable différence qui existe entre la strontiane et la baryte, c'est que la strontiane a moins d'affinité que la baryte, et même que les

alcalis fixes, avec les acides ; aussi la dissolution de baryte précipite-t-elle le muriate de strontiane en flocons blancs.

Le nitrate de strontiane diffère de celui de baryte , 1°. parce qu'en le décomposant par le feu , il donne plus de vapeur nitreuse ; ce qui vient de ce que l'acide du nitre y tient moins qu'à la baryte. 2°. Parce qu'il est trois fois plus dissoluble dans l'eau.

La strontiane , extraite du nitrate par l'action du feu , est moins âcre que la baryte ; elle ne se fond pas comme elle par le chalumeau , mais brille d'une flamme phosphorique ; elle est près de dix fois moins dissoluble dans l'eau ; elle paroît être moins forte que la chaux qu'elle ne sépare point des acides. Précipitée par l'acide oxalique , elle ne se dissout pas dans un excès de cet acide comme la baryte ; le sulfate de strontiane est dissoluble au contraire dans un excès d'acide sulfurique , tandis que le sulfate de baryte ne l'est pas.

La dissolution de strontiane dans l'eau ne se précipite point avec l'acide gallique , tandis que celle de baryte donne avec cet acide un précipité verdâtre.

Les auteurs de ces mémoires concluent des expériences dont on vient de faire con-

noître les résultats, que la strontiane présente plus de propriétés différentes de celles de la baryte, qu'elle n'offre de propriétés analogues, et que, quelque frappantes que soient ces dernières, il faut cependant conclure, de l'ensemble des phénomènes exposés, que ces deux terres sont réellement deux matières différentes, puisqu'elles ont sur-tout des affinités diverses, puisque d'ailleurs la strontiane n'est pas un poison pour les animaux, tandis que la baryte en est un très-actif et très-violent.

Plusieurs des propriétés qu'ils ont décrites ont été observées avant eux par M<sup>rs</sup>. Klaproth, Hope et Pelletier; mais plusieurs aussi leur sont particulières. Nous n'avons point indiqué ici les résultats, parfaitement semblables, que ces deux terres leur ont présentés dans leurs combinaisons, puisqu'il devoit spécialement être question des caractères spécifiques propres à distinguer chacune d'elles.

Il n'est pas douteux que des essais plus étendus ne donnent l'espérance d'employer quelque jour à des usages très-importans pour les arts, la baryte et la strontiane pures, ainsi que leurs combinaisons, lorsque l'on aura trouvé l'une et l'autre plus abondam-



ment dans la nature, et lorsque l'art aura perfectionné les méthodes de les obtenir pures. L'extrême solidité que la baryte prend dans son extinction, doit faire présumer qu'elle servira à faire des ciments très-durs et très-durables, ou même des mordans propres à adhérer et à faire adhérer divers corps aux pierres, aux verres, aux terres cuites, etc.

---

## E X T R A I T

*Des observations sur les sens de quelques végétaux, et sur les moyens dont le carbone circule dans le végétal et s'y dépose pour servir à la nutrition, par H. A. Chaptal; lues à la 1<sup>ere</sup>. classe de l'Institut, le 6 nivôse, an 5<sup>e</sup>., par FOURCROY.*

C'EST sur le suc de l'euphorbe que le citoyen Chaptal a fait ses premières expériences décrites dans ce mémoire.

1<sup>o</sup>. Les tiges de cette plante, coupées et agitées dans l'eau froide, ont donné une liqueur blanche où le suc étoit bien suspendu.

2<sup>o</sup>. Les tiges coupées à la base de la pousse de l'année, exprimées au-dessus d'un flacon, ont fourni trois ou quatre onces de suc. L'euphorb. cyparissias lui en a fourni le plus.

3<sup>o</sup>. La presse en extrait un suc verdâtre mêlé d'extractif. Celui-ci est très-différent du premier; exposé à l'air, il se couvre d'une membrane qu'on peut enlever sans la rompre, consistante, demi-transparente,

peu altérable. Après celle-ci, il s'en forme une seconde; tout le suc s'épaissit ainsi en pellicules; elles se dessèchent et deviennent cassantes à l'air; elles brûlent sans grande flamme, et laissent un charbon très-noir. L'ébullition forme dans le suc extrait par la presse, un précipité qui n'a pas lieu dans les deux autres.

Le suc, coulant en gouttes spontanées après l'incision de l'euphorbe, que nous appellerons dorénavant *pur*, est gluant et colle les mains: il s'en sépare une matière blanche semblable à la partie caséuse du lait. L'acide sulfurique le rend orangé, et y forme un précipité blanc, ainsi que l'acide nitrique, après 24 heures.

L'acide muriatique oxigéné y produit un précipité blanc très-abondant, qui, en se déposant, laisse la liqueur claire comme l'eau; ce précipité, séparé et séché, imite la plus belle fécule, et se conserve sans altération. Celui que forme le même acide dans le suc extrait par la presse, prend un beau rouge orangé par la dessiccation; il pourra faire une couleur très-agréable.

L'alcool précipite le suc d'euphorbe pur; la liqueur, évaporée après cette précipitation, donne un peu d'extrait analogue à l'opium.

Deux onces de suc ont donné au citoyen Chaptal 5 gros 36 grains de précipité, 24 grains d'extractif, 1 once 2 gros 12 grains d'eau pure.

Le précipité blanc et féculiforme, obtenu du suc pur de l'euphorbe, traité par l'acide muriatique oxigéné, a spécialement fixé l'attention du chimiste de Montpellier. Inattaquable par l'air, par l'eau froide et chaude, par les alcalis, il se charbonne en se gonflant sur le feu. L'alcool, aidé de la chaleur du bain de sable, en a dissous les deux tiers que l'eau en a séparés; la portion non dissoute avoit, dit Chaptal, tous les caractères de la fibre. Il est donc composé, suivant lui, de deux tiers de résine, et d'un tiers de matière fibreuse, toutes les deux dissoutes dans l'eau à l'aide de l'extractif; le repos, la chaleur, les acides, les alcalis et l'alcool, séparent cette union, et ne laissent que l'extract dans la liqueur.

La propriété la plus remarquable du précipité du suc d'euphorbe, est sa combinaison saponiforme avec les huiles. Le seul broiement avec l'huile fixe, dans un mortier, en ajoutant une certaine quantité d'eau, forme une pâte blanche et molle, qui ne relie qu'une portion déterminée de ce li-

guide ; cette pâte jaunit par le repos , et laisse échapper à l'air des gouttelettes d'eau.

Il paroît que c'est à raison de cette affinité avec l'huile que le précipité de suc d'euphorbe trouble et décompose lentement une dissolution de savon.

Le suc entier , chargé de fibre et d'extrait , ne forme point de combinaison avec l'huile : voilà pourquoi il faut bien laver le précipité du suc d'euphorbe avant de le traiter par l'huile.

En employant une infusion de noix de galle , ou une dissolution d'alun au lieu d'eau , pour faciliter l'union du précipité avec l'huile , on obtient le même effet. L'auteur nomme cette combinaison *savon de fibre* , quoique , comme il le remarque , il y ait une grande différence entre les savons proprement dits , et cette combinaison.

En effet , le savon de fibre ( ou de corps ligneux ) n'est dissoluble ni dans l'eau ni dans l'alcool ; bouilli avec une décoction de garance , sans se dissoudre et sans se séparer , il se colore en rouge orangé. La potasse le dissout très-bien , et lorsque cette dissolution se trouble , l'agitation la remet dans son premier état.

Tous les sucs analogues à celui de l'euphorbe, ont présenté les mêmes résultats au citoyen Chaptal. Celui de Chelidoine, jauni à l'air, s'épaissit, devient orangé, puis brun. Une fois frappé par l'air, il ne se délaie que très-difficilement dans l'eau; l'acide muriatique oxigéné le colore en jaune citron, y forme un précipité orangé, et laisse la liqueur surnageante jaune.

L'auteur, après avoir éprouvé un grand nombre de sucs analogues aux deux précédens, en a choisi quelques-uns provenant de plantes très-différentes pour les soumettre aux épreuves déjà décrites. Le lait des semences émulsives, le suc de joubarbe, la décoction de quelques végétaux à tige ligneuse, ont rempli son objet.

Une émulsion où l'on reçoit le gaz acide muriatique oxigéné, donne à l'instant même un précipité de grumeaux blancs, comme par l'alcool et les acides. Traité par l'alcool chaud, ce dépôt laisse de la fibre; il s'unit à l'huile plus facilement, et est encore plus indissoluble dans l'eau que celui qui provient du suc d'euphorbe.

Le suc de joubarbe, extrait par l'eau, jaunit par l'acide muriatique oxigéné; il offre à sa surface un dépôt léger, écumeux, blanc,

blanc, semblable aux précipités ci-dessus décrits.

Les suc<sup>s</sup> de galega, de sainfoin, de luzerne, devenus visqueux et puans par la fermentation, jaunissent et se précipitent de même par l'action de l'acide muriatique oxigéné.

Il n'y a aucun suc végétal qui ne se soit comporté de la même manière dans les essais du citoyen Chaptal; la seule différence qu'ils ont présentée entre eux, consiste dans leur quantité respective, la promptitude avec laquelle ils se forment. Tous ceux extraits par décoction, ne s'unissent en général que très-difficilement à l'huile, parce que la substance ligneuse s'y trouve noyée dans une grande quantité d'extrait, dont il faut la débarrasser pour qu'elle montre ce caractère. Les graines sont de tous les organes des végétaux ceux qui donnent le plus de précipité, qui paroissent contenir le carbone le plus abondant et le plus divisé, pour offrir une nourriture facile à l'embryon dans son développement; car il faut rappeler ici, que, d'après les expériences faites par le citoyen Fourcroy, sur la matière fibreuse ou ligneuse décrite dans son analyse du quinquina, publiée en 1790,

*Tome XXI.*

T

et d'après les idées qu'il a données sur cette substance trop négligée jusqu'à lui, il résulte de sa comparaison avec les autres matériaux immédiats des plantes, que c'est cette substance la plus solide, la moins altérable et la plus durable de toutes celles qui entrent dans la composition immédiate des végétaux, qui contient le plus de carbone, et qui doit à l'abondance de ce principe sa consistance, son indissolubilité dans l'eau, sa résistance à la plupart des agens naturels, sa destruction lente, ainsi que la conservation et la permanence de la forme que retient le bois après avoir été charbonné.

Après le détail de ces expériences intéressantes sur les sucres des végétaux, et sur la nature identique du précipité qu'ils donnent, l'auteur rapproche ingénieusement ces phénomènes de ceux qu'offrent les humeurs nutritives des animaux. Le lait, décomposable par les mêmes réactifs que les sucres émulsifs, donne comme eux un précipité insoluble dans l'eau, soluble dans l'huile; la liqueur qui le surnage est limpide, et contient un principe salin et extractif. La fibre du sang se précipite par le seul refroidissement; si, après l'avoir agité pour l'empêcher de se coaguler, on y fait pas-



ser du gaz acide muriatique oxigéné, chaque bulle solidifie tout ce qu'elle touche; la masse entière du liquide n'est bientôt plus qu'un amas de bulles grisâtres, sans liqueur, parce que la fibrine et l'albumine ont été concretées en même tems. La grande différence entre les liqueurs animales et les sucs végétaux, se retrouve à la vérité dans les recherches plus délicates d'une analyse ultérieure, qui y annonce d'autres principes, et un autre ordre de combinaison.

L'auteur s'occupe ensuite de l'utilité de ses expériences pour la pratique de la teinture, et pour l'explication de quelques points de la nutrition dans les végétaux et les animaux. Deux faits sont spécialement appliqués à la teinture; le premier, fondé sur l'attraction et l'union de la fibre végétale avec les huiles, éclaire la théorie de l'usage reçu dans ses ateliers de teinture en coton et en fil, d'imprégner d'huile ces fibres végétales pour les disposer à la teinture; le second, relatif au peu d'adhérence que la fibre contracte avec l'huile, lorsque la première est mêlée de beaucoup d'extrait, explique pourquoi le décreusage est une opération préliminaire indispensable à la teinture du fil et du coton, puisque par ce

moyen on met la fibre végétale à nud, on l'expose sans mélange à l'action de l'huile. Aussi les couleurs sont-elles d'autant plus solides et plus brillantes, que la fibre est plus complètement privée de matière étrangère.

Quant à la nutrition des végétaux et des animaux, l'auteur trouve dans les recherches précédentes, une nouvelle autorité pour fortifier les premiers apperçus déjà fournis par la chimie moderne, sur sa cause et ses phénomènes. L'hydrogène, le carbone et l'oxigène, font les trois élémens primitifs des végétaux. Le premier et le dernier de ces principes ont leur source commune et facile à trouver dans l'eau, telle que la nature la présente par-tout au contact des plantes qui la décomposent à l'aide des rayons solaires. Le carbone a une origine plus obscure et plus difficile à apprécier. Tout ce qui peut dissiper les nuages qui enveloppent encore cette mystérieuse opération de la nature, doit être saisi avec empressement. Telle est la vue que les expériences du citoyen Chaptal lui ont permis d'exposer ici. Le carbone, sec et isolé, comme il existe dans le charbon, ou mêlé avec des terres peu solubles, ne pénètre point les filières des végétaux, et ne peut pas, sous

cette forme, dans cet état, servir à leur nutrition. Mais lorsqu'il entre dans une combinaison soluble, comme on l'a déjà trouvé, par exemple, dans l'eau de fumier, alors il est facilement absorbé par les racines des plantes; et, porté dans les plus fines ramifications de leurs vaisseaux, il s'unit facilement à l'hydrogène et au carbone, pour constituer les divers matériaux des plantes. C'est dans un état pareil de combinaison, de dissolution dans la matière huileuse, extractive et résineuse, susceptible de se fondre dans l'eau, que le carbone se trouve lié dans les précipités fibreux dont a parlé le citoyen Chaptal. Ces matières, si riches en carbone, et par conséquent si nourissantes pour le végétal, qui accompagnent l'embryon dans les semences, le laissent précipiter par le repos, par l'oxigène, par l'action du calorique, pour donner naissance à la fibre. Voilà comment l'auteur applique le résultat de ses recherches à la physique végétale. Dans la nutrition animale, il lui paroît que l'albumine et la fibrine jouent le rôle de la matière ligneuse dans les plantes, et que l'oxigène en est aussi le précipitant, comme le citoyen Fourcroy l'avoit déjà annoncé dans ses divers mémoires sur l'analyse des substances animales.

## EXTRAIT D'UN DISCOURS

*Sur l'union de la Chimie et de la Pharmacie, prononcé à la Société libre des Pharmaciens de Paris, le 16 nivôse, an 5<sup>e</sup>. de la république,*

Par le citoyen FOURCROY, lors de son admission dans cette Société.

DANS une Société occupée toute entière des diverses branches de l'histoire de la nature, les faits et les raisonnemens qui en découlent, doivent remplacer le luxe des paroles, et bannir les formes oratoires; l'éloquence est ici renfermée dans la propriété des expressions; le plus bel ornement d'un discours est sa simplicité, sa clarté; et si quelquefois l'élévation du sujet que l'on y traite, et la grandeur des idées qu'on y expose, donnent un caractère de majesté à nos paroles, ce caractère, d'un style inhérent aux choses mêmes, consiste uniquement dans la pureté du langage et dans la précision des mots. Je me hâte donc d'entrer dans mon sujet, et de tracer d'abord le cercle qui le renferme. Prouver que la pharmacie est la véritable origine de la chimie, que celle-ci doit ses premières connoissances exactes

à la préparation des médicamens ; que, devenue plus vaste, la chimie ne s'est séparée de la pharmacie qu'en apparence, et qu'elle y est toujours restée attachée ; que les progrès de l'une sont irrévocablement et réciproquement inséparables des progrès de l'autre ; montrer que la chimie peut rendre à la pharmacie autant de services qu'elle en a reçus, qu'un isolement réciproque seroit funeste à l'une comme à l'autre, mais qu'il est heureusement impossible, puisque leur liaison est inhérente à la nature des choses ; démontrer la nécessité de lier plus étroitement encore la chimie à la pharmacie qu'on ne l'a fait depuis l'époque surtout où l'agrandissement rapide de la première a paru faire craindre sa séparation de la seconde ; proposer enfin à la société de nouveaux moyens de rendre cette union plus intime, et d'accélérer les progrès de l'une et de l'autre, en resserrant les liens qui les rassemblent, et en empêchant à jamais leur dissolution, voilà ce que je me suis proposé de traiter dans ce discours. Je n'ignore pas que la plupart des exemples qui pourroient me servir de preuves, comme les vérités que j'aurai à énoncer, sont connus du plus grand nombre d'entre vous ;

mais je ne dois pas non plus dissimuler que la manière dont j'envisage mon sujet, les diverses faces qu'il m'a présentées, ses rapports avec toutes les découvertes récentes de la chimie, trop peu répandues peut-être dans les laboratoires de pharmacie, en font non-seulement un sujet entièrement neuf, mais même la matière d'un ouvrage important, d'un traité digne de faire époque dans les fastes des sciences naturelles. Aussi n'exigez pas de moi que je suive ici ce plan dans toute l'étendue qu'il présente à mon esprit, et tel que je sens qu'il pourroit être exécuté. Depuis long-tems cet ouvrage roule dans ma pensée; les matériaux s'en accumulent tous les jours; si je ne m'abuse, il ne ressemble à aucun de ceux qui existent; je vais plus loin encore, tel que je l'ai conçu en m'en pénétrant profondément, cet ouvrage n'est pas le fait d'un seul homme; quelques connaissances qu'il possède, quelque zèle qu'il y apporte, quelque activité qu'il y mette, quelque facilité au travail qui le distingue, il ne pourra jamais en embrasser tout l'ensemble, en saisir également toutes les parties; voilà pourquoi j'ai cru devoir vous en entretenir, voilà aussi pourquoi ce que j'ai à vous dire, aujourd'hui n'est qu'une ébauche,

un premier dessin ; c'est un cannevas que je vous offre , chacun de vous est appelé à en achever quelque partie ; le nombre des travailleurs ne saurait y être trop considérable ; son achèvement ne pourra être que l'ouvrage du tems et d'une collection nombreuse d'individus habiles. C'est un tableau où l'un doit faire le ciel , l'autre le paysage lointain ; celui-ci , les fleurs ; celui-là , l'architecture ; tel , les figures nues ; tel autre , les draperies ; tel autre encore , les animaux ; et il aura même cet avantage sur l'art d'Appelle , que , loin d'y trouver cette diversité , souvant choquante et discordante de forme , de manière , de coloris , qui s'apperçoit toujours dans les tableaux de plusieurs mains , plus il y aura eu de coopérateurs pour le faire , et plus on y remarquera d'ensemble et d'uniformité.

A la vérité , pour que ce but soit rempli , les travailleurs doivent convenir de leur marche ; leurs pas doivent être symétriques et comme parallèles , leur intention commune , leur harmonie parfaite , et jamais une circonstance plus heureuse ne s'est rencontrée que celle où la société vient de s'organiser sous les auspices de la liberté et de la constitution républicaines : jamais plus belle occasion ne s'est offerte de donner un nouveau

lustre à la pharmacie , et d'associer ses destinées à celles d'une science qui , après avoir tiré d'elle son premier éclat , doit réfléchir sur elle toute la lumière dont elle brille. Ne voyez donc dans l'exposé rapide que j'ai résolu de tracer ici , qu'un simple aperçu d'un travail que vous êtes tous destinés à compléter ; ce sera à vous , si le cadre vous convient , que sera due la gloire de le remplir.

Mon sujet , si je me suis suffisamment expliqué , renferme les tems écoulés , embrasse l'avenir , et se saisit sur-tout du présent ; il s'enrichit du passé , il fertilise le tems qui nous appartient ; il éclaire l'âge qui nous succédera : il lui convient donc , 1°. de tracer l'histoire de la pharmacie qui n'a presque point eu encore d'historiens ; 2°. de bien reconnoître l'époque où nous sommes arrivés , les grandes ressources qu'elle nous offre , les moyens de les faire servir aux progrès de la raison humaine ; 3°. d'apprécier ensuite les espérances , si bien fondées , qu'on peut concevoir , de contribuer au bonheur des nations par des découvertes précieuses , par une alliance éternelle entre la chimie et la pharmacie. Sur ces trois points également importants , combien de détails piquans et curieux l'histoire



même de la chimie ne fourniroit-elle pas pour traiter le premier, quoique dans cette carrière historique les auteurs aient cherché à rapporter tout à la science chimique proprement dite? En exécutant cette première partie de mon plan, vous verriez les historiens de la chimie, remontant jusques dans l'obscurité des premiers âges connus, s'égarer quelque tems dans les fables, s'arrêter dans les ateliers des principaux arts métalliques, y chercher vainement une origine probable de la chimie, et, ramenés à chaque pas dans les laboratoires de pharmacie, vous les surprendriez, soit dans les monumens des Égyptiens, occupés autant à fixer leurs préparations pharmaceutiques que les procédés de leurs arts; soit chez les Grecs et les Romains, rapporter les connoissances de Gallien, de Dioscoride, à l'art de composer les médicamens; soit chez les Arabes, en analysant les ouvrages de Rhazès, de Mésué, d'Avicenne, de Sérapion, sous le rapport de la chimie, marquer encore une des époques les plus riches de la pharmacie, et trouver, au lieu de composés chimiques, une foule de compositions pharmaceutiques. Il résulteroit bientôt de ces recherches exactes, que la chimie est vraiment tirée de la

pharmacie, qu'elle a long-tems été exclusivement pratiquée, étudiée par les pharmaciens; que les découvertes chimiques sur les sels, les terres, les métaux, les plantes, les animaux, sont autant de produits de l'art d'extraire et de préparer les médicamens, depuis les essais informes du philosophe Démocrite l'Abdéritain, jusqu'à Schroder, l'un des premiers auteurs d'une bonne pharmacopée chimique, vers le tiers du dernier siècle. Au milieu des ridicules prétentions des Paracelsistes et des Adeptes, vous composeriez une immense liste des travaux qui ont fondé les véritables bases de la chimie, et qui n'avoient eu pour premier but que de disposer et d'approprier les substances naturelles au soulagement ou à la guérison des maladies. Vous auriez spécialement, dans cette liste, aux tems dont je parle, le pourpre minéral, l'or fulminant, le turbith minéral, les divers précipités mercuriels, le minium, le colcothar, l'antimoine diaphorétique, le beurre d'antimoine, les magistères sulfureux et métalliques, les fleurs, les teintures, les terres, les alcalis caustiques, et tant d'autres préparations qui ont fourni autant de matériaux utiles aux chimistes que de médicamens héroïques

aux médecins ; vous observeriez en même tems les appareils de distillation, de fusion, de calcination, de sublimation, se perfectionnant peu-à-peu et toujours dans les laboratoires pharmaceutiques. Que seroit-ce, si, passant de ces dernières époques, encore obscurcies par les préjugés du grand œuvre, des panacées, des signatures, et par toutes les folies humaines que le flambeau de la physique expérimentale n'avoit point encore dissipées, à la brillante époque de la naissance des sociétés académiques, vers le milieu du dernier siècle, immédiatement après les grandes vues de Bacon, de Descartes, de Leibnitz, et les découvertes de Galilée, de Toricelli, d'Otton de Guerick et de Newton, vous suiviez les pharmaciens, portant de leurs laboratoires où ils s'étoient comme renfermés jusques-là, les nouveaux résultats de leurs expériences et de leurs analyses, dans le sein des académies qui, après celles *del Cimento* et de la société royale de Londres, se sont si promptement multipliées dans toute l'Europe ? Et vos regards seroient long-tems arrêtés sur notre illustre académie des sciences. Alors, pour ne vous tracer que ceux qui ont le plus de droit à notre intérêt, aux travaux des Le-

fèvre, des Glazer, des Beguin, des Lemort, des Rouvière, vous verriez succéder ceux des Charas, des Boulduc, des Geoffroy, des Lemery, et, précipitant votre course jusqu'au tems de l'un et l'autre Rouelle, nos maîtres à tous, vous reconnoîtriez la chimie inséparable de la pharmacie, profitant de toutes ses lumières, s'allumant véritablement au feu de ses fourneaux, et vivant, en quelque sorte, toute entière du fonds de ses expériences comme du produit de ses conceptions. De cette dernière école, celle de Rouelle, si recommandable par les belles recherches qui y ont été faites pendant quarante ans, et par les élèves si fameux depuis, qui y ont puisé le goût et les vrais principes de la science, vous verriez sortir du foyer même des opérations pharmaceutiques, et se répandre par des copies, aussi multipliées que rapides, ces leçons savantes où tous les procédés chimiques étoient décrits, et où brilloit avec autant d'éclat que de méthode, ce beau modèle d'analyse végétale qui a ouvert la carrière à nos analystes modernes.

Mais bientôt la scène changeroit tout-à-coup à vos yeux, et un nouvel ordre de choses s'offrirait à vous ; quelques années après le milieu de notre siècle, la chimie, portant son

vol plus haut , et faisant une sorte de divorce avec sa première mère, vous paroîtroit quitter les laboratoires de pharmacie , et, transportée dans les cabinets de physique expérimentale , abandonner l'utile préparation des médicamens , s'élançant à de plus hautes destinées, et donner aux physiciens de nouveaux moyens de concevoir comme d'expliquer les plus grands phénomènes de la nature. Vous pourriez craindre que , semblable à ces fils ambitieux qui renonçoient aux arts exercés par leurs pères , pour se livrer à des professions d'un rang supérieur , la chimie , oubliant son origine et sa naissance, pour s'enoblir par de nouvelles conquêtes , et pour marcher l'égale des sciences nées long-tems avant elle , n'allât jusqu'à dédaigner les modestes foyers de la pharmacie , où elle avoit vu le jour , et qui avoient long-tems soigné son enfance. Il est vrai que , devenue plus riche , plus ambitieuse , plus avide de gloire , vous ne la verriez plus habiter exclusivement les laboratoires de pharmacie ; vous l'appercevriez , puisant dans tous les trésors des arts et des manufactures, alliée à la physique qui a manqué pendant quelque tems de l'entraîner à sa perte , mais dont elle a elle-même rectifié la conduite , prendre

tout-à-coup un nouvel essor, se créer une existence indépendante, puis, accompagnée de riche cortège d'une foule de découvertes sur des corps légers, incoërcibles comme inconnus jusques-là, planer bientôt sur toutes les sciences, les éclairer toutes d'une vive lumière, guider la marche du minéralogiste, ouvrir de nouvelles routes au zoologiste, essayer même d'assurer les pas chancelans du médecin, ne connoissant plus d'entraves, et volant sur les ailes du génie, changer ses premiers principes arbitraires en une méthode sévère et géométrique, réformer son langage avec ses idées, semblant enfin, dans son état nouveau, méconnoître sa mère, et ne plus compter la pharmacie qu'au nombre de ses affiliés, sur lesquels il lui suffit de jeter de tems-en-tems un coup-d'œil. Rassurez-vous cependant : ce torrent, impétueux et rapide dans son cours, ne seroit rien, sans la source qui lui a donné la naissance ; cette fille, si fière et si grande, ne pourra oublier son toit paternel ; des souvenirs ineffaçables et l'attrait irrésistible de respirer en quelque sorte l'air natal, la ramèneront sans cesse aux lieux de son berceau ; elle y trouvera encore une nourriture suffisante, quand sa mère ne lui en interdira

dira pas l'accès. C'est ainsi que, pendant qu'elle éprouvoit en France une révolution qui sembloit l'éloigner de plus en plus des laboratoires de pharmacie, et qui devoit la faire changer de face, elle restoit fidèle à un de ses plus chers favoris, uniquement occupé de la préparation des médicamens; elle inspiroit à Scheele, au milieu même de ses travaux pharmaceutiques, des découvertes immortelles sur l'arsenic, l'acide oxalique, le manganèse, le molybdène, le tungstène, le spath fluor, l'acide prussique, le lait, la pierre de la vessie; elle lui dictoit sur les mêmes fourneaux, à côté des vases où il préparoit les apozèmes, les médecines, les électuaires, les syrops, ces belles expériences sur la lumière, le calorique et l'air; qui l'ont conduit aux résultats les plus sublimes, et qui l'ont mis en quelques années à côté de son maître Bergman, au rang des plus illustres chimistes de l'Europe. Voyez encore quel intime rapprochement, quel heureux accord règne entre la science de l'analyse et l'art de préparer les médicamens, dans le vœu formé par l'illustre inventeur de la doctrine française, par Lavoisier, lorsque, sur le point de perdre une grande fortune par les efforts de la tyrannie dont il ne savoit pas que

sa vie même deviendroit la proie , il espéroit trouver une ressource aussi honorable qu'analogue à ses goûts dans l'exercice de la pharmacie. Ici , loin que la chimie s'éloignât et s'isolât de la pharmacie , n'alloit-elle pas se jeter dans ses bras , faire avec elle une nouvelle et pure alliance , lui rendre ce qu'elle en avoit emprunté , et cimenter cette réunion nécessaire par la conquête du fondateur d'une nouvelle école , de celui que cette belle science sembloit avoir choisi pour être le réformateur de ses loix et de ses procédés ?

Ne craignons donc pas une séparation funeste , et qui n'aura jamais lieu ; voyons plus que jamais nos deux sciences , comme deux compagnes fidèles , vivant réellement à frais communs dans les laboratoires des Klaproth , des Hermbstadt , des Westrumb , des Wiégleb , pharmaciens distingués par leurs nombreuses découvertes. Que ne m'est-il permis de joindre à ces noms célèbres ceux de nos confrères qui honorent leur art comme la France , et que le monde savant compte parmi les chimistes les plus distingués ! Que ne puis-je citer ici les recherches sur les mines de fer , sur les marbres , sur les précipités mercuriels , sur les teintures , sur les éthers , sur le phosphore , sur les



substances métalliques et terreuses nouvellement découvertes, sur les eaux minérales, sur l'analyse végétale, et en particulier sur les acides gallique, benzoïque, subérique, sur celle du colchique, de la laitue, de l'opium, sur le charbon de tourbe, sur le lait, la bile, l'urine, le sang, etc. ! Que ne m'est-il permis d'annoncer tant de travaux et de découvertes dûs à des pharmaciens chimistes de Paris ! Leur liste, que vous prononcez tous, tandis que le soin de notre propre gloire me force au silence, ne prouve-t-elle pas, en la comparant à celles que fournissent les autres états de la société, qu'il n'est pas à craindre que la pharmacie cesse jamais d'être liée à la chimie ?

Si les faits nous manquoient pour dissiper nos craintes, le raisonnement n'auroit-il pas suffi pour les empêcher de renaître ? En effet, comment traiter presque toutes les substances de la nature, emprunter à tous les règnes leurs productions, les purifier, les extraire, les mélanger, les combiner, les altérer de toutes les manières, créer sans cesse de nouveaux produits, faire agir entre une foule de corps cette force d'attractions électives que la nature y a placée, sans observer ses loix, sans voir les changemens qu'ils éprouvent, sans réfléchir sur les phé-

nomènes qu'ils présentent, sans s'élever à la connoissance des causes auxquelles ils sont dûs, sans enfin devenir chimistes? Ne seroit-il pas plutôt étonnant qu'on ne le devînt pas en s'occupant sans cesse de la préparation des médicamens? et n'est-il pas vrai de dire même que ceux qui, en faisant des drogues, broient, dissolvent, distillent, subliment, fondent, vitrifient, cristallisent, précipitent, pour obtenir les produits qu'ils cherchent, en supposant même qu'ils travaillent en simples manœuvres, font encore de la chimie sans s'en douter?

Sans doute, on ne reviendra plus désormais à regarder la chimie comme le seul art de préparer des drogues: on ne pourra plus la voir uniquement resserrée dans les laboratoires de pharmacie, et n'y servant, comme autrefois, qu'à éclairer les compositions médicamenteuses; mais il sera toujours vrai que, plus disposée à y choisir son domicile, par la nature même de ces lieux, par les instrumens et les matériaux qui les meublent, et par un rapprochement nécessaire de travaux et d'occupations, la chimie ne les abandonnera jamais, et y puisera toujours un aliment approprié à ses goûts, comme à ses besoins. L'occasion d'y étudier les effets réciproques des corps, y

est sans cesse offerte au pharmacien ; elle le poursuivroit presque malgré lui , quand il s'obstineroit à la repousser. Si , lorsque , prenant un vol plus hardi et passant de l'art utile de faire des préparations médicamenteuses à la mission sublime d'expliquer les plus grands phénomènes de la nature , elle a paru abandonner sa première origine pour se confondre avec la physique ; si on l'a vu renoncer au sein de sa nourrice , ne dissimulons pas que celle-ci n'a pas été sans quelques torts à son égard. Combien de préjugés n'a-t-il pas fallu combattre pour maintenir cette ancienne alliance , et pour empêcher le fâcheux divorce dont elles ont été menacées ? Quel courage , quelle ardeur n'a-t-il pas fallu aux jeunes chimistes que leurs maîtres même éloignoient de l'étude de la chimie , pour lui rester fidèles ? Les sublimes découvertes de Scheële n'ont-elles pas été un sujet de reproche de la part de deux de ses maîtres successivement ? Combien de pharmaciens qui avoient trop négligé la culture de la chimie , n'ont-ils pas exigé le même sacrifice ou la même opinion de la part de leurs élèves ? Ne vous a-t-on pas dit que depuis que la chimie est devenue plus physique , c'est-à-dire , plus applicable à toutes les branches de l'étude

de la nature, elle a cessé d'être aussi nécessaire à la pharmacie; elle en a négligé et presque dédaigné les opérations, elle a détourné de ses pratiques spéciales, de son manuel particulier, ceux qui s'y sont adonnés, en un mot, elle a nui à ses progrès, à son apprentissage? N'a-t-on pas voulu la bannir, comme une étude dangereuse, qui détourne de la véritable route qu'on doit suivre, du but qu'il faut atteindre dans la pharmacie? Si un pareil préjugé devenoit plus général et plus répandu, c'en seroit fait de l'antique illustration de la pharmacie. Déshéritée de ses droits anciens à la création et au perfectionnement de la chimie, on la verroit bientôt réduite d'une part aux seules manipulations d'un art borné, et de l'autre aux spéculations commerciales; dès lors que d'occasions heureuses perdues pour l'avancement de la science; que de sujets qui auroient pu lui rendre de grands services enlevés à sa culture; quelle discorde entre deux genres de connoissances expérimentales si heureusement liées par leurs travaux et par l'harmonie de leurs rapports!

Le même préjugé, la même erreur, a fait un tort irréparable à la médecine, et en a reculé les progrès. Il fut un tems où toutes les parties de la science de la nature, la bo-

tanique, la zoologie, la minéralogie, l'anatomie, la chimie philosophique, la physique générale et particulière, la géométrie même et la mécanique, étoient presque exclusivement étudiées et enseignées par des médecins, succédant aux moines dont les leçons et les copies ont devancé les écoles et l'imprimerie : c'étoit par leurs soins, par leurs infatigables travaux, que toutes les branches des sciences naturelles avoient été singulièrement avancées : on voyoit les médecins peupler les universités, les académies, les compagnies savantes ; pénétrés du sentiment de leurs forces, ils se sentoient élevés au-dessus des autres hommes, et supérieurs aux praticiens qui négligeoient toutes ces connoissances : leur réputation, leur gloire, en leur suscitant des rivaux jaloux, tandis qu'ils n'auroient dû avoir que des émules ardens, a excité l'envie : on a blâmé les longues études de cabinets, les recherches minutieuses, les dissections soignées, les expériences exactes : on les a dénoncées comme inutiles, comme superflues, comme dangereuses même ; on en a détourné les étudiants ; on a voulu devenir médecin sans tant de soins et de peine ; on a même voulu tourner en ridicule les médecins-botanistes, anatomistes, naturalistes, chimistes, tandis que des peu-

les voisins plus sages les appellent toujours des physiciens. Qu'alloit-il arriver ? L'art auroit réellement perdu de sa splendeur ; les vrais savans auroient diminué, leurs anciennes études chéries auroient été cultivées par des hommes indépendans ; les médecins n'auroient bientôt plus été considérés que comme des guérisseurs, ainsi qu'ils le vouloient en quelque sorte eux-mêmes ; et toutes ces sciences prétendues accessoires, tandis qu'elles étoient les véritables fondemens de l'art de guérir, en quittant leur ancien asyle dans les facultés de médecine, n'auroient plus fourni à cet art le seul flambeau qui puisse le conduire dans la route obscure et presque ténébreuse encore de la physique animale, si des institutions nouvelles, élevées sur les vrais principes de la philosophie naturelle, ne se dispoient à détourner pour jamais de nous ce funeste présage, et à opposer une digue insurmontable à ce torrent débordé de l'empyrisme aveugle, de la médiocrité routinière.

Voilà ce qui arriveroit immanquablement à la Pharmacie dans le cas où le préjugé contre l'utilité de la chimie dans l'étude et l'exercice de cet art tout scientifique, prendroit plus de force et d'extension ; mais heureusement ce dangereux effet n'aura pas lieu.

On peut bien faire accroire aux hommes qu'on est médecin sans avoir étudié les sciences physiques; on peut bien même traiter des malades sans être botaniste, physicien, naturaliste, anatomiste, puisque cela se voit à chaque heure du jour, et dans chaque lieu du monde; mais on ne peut pas être pharmacien, on ne peut pas faire la plus simple opération pharmaceutique, exécuter la plus médiocre et même la plus mauvaise formule, sans faire une opération chimique, sans observer, presque malgré soi, et par la seule curiosité innée, des effets de l'attraction élective. Allons cependant plus loin, ne soyons pas seulement chimistes, malgré nous et Minerve; ne laissons pas plus long-tems peser sur l'art ce préjugé qui le dégrade et le flétrit; prouvons que non-seulement il n'est aucune occupation humaine qui ait plus de rapport avec la chimie que la pharmacie, et qui puisse l'avancer davantage, mais encore qu'aucun art ne peut tirer plus de secours de la chimie, et se perfectionner davantage par son propre avancement, que celui de la préparation des médicamens.

D'abord, s'il n'est aucune substance simple ou composée qui ne puisse exercer sur nos corps une action médicamenteuse quelcon-

que, et dont le médecin ne puisse obtenir quelques effets utiles, il est évident, par cela même, que le pharmacien doit connoître avec exactitude les progrès de l'analyse chimique, et se servir des moyens et des procédés connus en chimie, propres à mettre les diverses substances naturelles dans l'état d'appropriation où elles doivent être pour agir sur nos organes. Depuis les pierres les plus inertes, dont l'analyse a tant illustré notre confrère Klaproth au milieu de ses procédés pharmaceutiques, et qui lui a fait trouver deux terres nouvelles, la strontiane et la zircône, jusqu'aux matières animales les plus composées, dans la connoissance desquelles les pharmaciens Margraf, Rouelle et Scheèle nous ont préparé les voies et ouvert une route si glorieuse aujourd'hui, il n'est pas un produit de la nature que le médecin ne puisse appeler à son secours, et que le pharmacien ne doive savoir reconnoître et préparer, purifier, combiner, ou décomposer de différentes manières.

Le docteur Beddoës est occupé en ce moment en Angleterre, de recherches très-utiles sur les effets des diverses espèces de gaz dans les maladies. Le gouvernement anglais a mis deux mille cinq cents livres sterlings à sa disposition pour suivre ces belles ex-



périences. Il a déjà obtenu des succès du gaz azote inspiré dans la phthisie pulmonaire, du gaz oxigène respiré dans les éruptions cutanées et les ulcères rebelles; bientôt les pharmaciens seront appelés à préparer et à fournir les diverses espèces de fluides élastiques aux malades; il faut donc qu'ils en connoissent exactement l'origine, l'extraction, la nature et les propriétés distinctives.

Mais, sans parler des choses nouvelles, des vues fournies par les progrès de l'analyse moderne sur l'appropriation médicamenterieuse d'une foule de corps qui reposent encore dans le sein de la nature ou dans les ateliers chimiques, jusqu'à ce que la science médicale, plus avancée, vienne les en tirer pour combattre les maladies, jettons un coup-d'œil rapide sur les immenses avantages que les découvertes, faites depuis la naissance de la chimie pneumatique, ont procurés à la pharmacie, et conséquemment sur l'indispensable nécessité de les bien connoître et de les appliquer progressivement aux opérations pharmaceutiques. A peine les premières notions sur l'air fixe et sur la propriété de prendre la forme aérienne reconnue par Black, Cavendish et Priestley, dans plusieurs substances salines, furent-

elles répandues en Angleterre, que l'ingénieur pharmacien Woulfe imagina ces appareils précieux, destinés à recevoir et à condenser dans l'eau les vapeurs acide et ammoniacale qui s'échappoient avant lui par les tubulures, et qui, en se répandant dans les laboratoires, alloient y corroder les poumons de l'artiste, les instrumens de métal, et verser dans l'athmosphère la plus grande partie des produits qu'on se proposoit de recueillir. Quel bienfait rendu à la pharmacie par les lumières de la chimie? Quel avantage n'en tirons-nous pas chaque jour pour la préparation des acides nitrique et nitreux, muriatique, sulfureux, de l'ammoniacque? A combien d'opérations pharmaceutiques n'a-t-on pas appliqué depuis ces flacons condensateurs qui ont tout-à-la-fois le quadruple avantage de recueillir tous les produits, de les donner bien purs et concentrés au degré que l'on desire, de ne plus incommoder l'opérateur et dégrader nos instrumens, et d'avertir en même tems l'artiste des degrés de feu qu'il doit administrer, et de la marche accélérée ou ralentie qu'exigent ses opérations? Quelle amélioration ne fournissent point encore au pharmacien instruit ces industrieuses et commodes additions faites à l'appareil de Woulfe

par Welter, pour s'opposer aux effets de la raréfaction, de la condensation des vapeurs, du poids de l'atmosphère, pour enlever, diminuer ou augmenter la pression, pour verser, sans déluger les appareils, les liquides dans les matras, dans les cornues? Calculez les profits et les perfectionnemens remarquables que la pharmacie a puisés et qu'elle peut puiser encore dans la connoissance exacte des terres et des alcalis caustiques, des attractions de l'acide carbonique pour ces bases terreuses et alcalines, des combinaisons du soufre avec elles en sulfures, en sulfures hydrogénés et en hydro-sulfures; dans l'analyse et l'imitation des eaux minérales; dans les attractions électives de l'oxigène depuis l'hydrogène et le carbone, jusqu'aux métaux le plus facilement réductibles, attractions qui donnent des moyens aussi prompts que nouveaux, de former et de décomposer des acides, des oxides métalliques, d'obtenir des métaux, de les alier, de les purifier, de les oxider plus ou moins fortement, de les combiner avec les acides ou avec les bases terreuses alcalines; dans les affinités des acides pour ces bases qui éclairent sans cesse sur la préparation et la décomposition des sels neutres, des terres absorbantes; dans la con-

noissance de l'acide muriatique oxygéné qui donne , entr'autres plusieurs procédés neufs , autant que faciles , de préparer le mercure doux, le sublimé corrosif, les divers précipités ou oxides des métaux ; dans ces distinctions si lumineuses et si immédiatement utiles aux arts économiques des divers acides végétaux et animaux ; dans cet art que j'appellerois presque merveilleux , de tirer pour ainsi dire du néant la plupart de ces acides, de les former de toutes pièces avec les gommés , les mucilages , les tissus ligneux, au moyen de l'acide nitrique qui change les proportions et détruit l'équilibre de leurs principes par l'oxigène qu'il y ajoute ; dans cette manière si remarquable d'agir des acides sur l'alcool : calculez , dis-je , ce que toutes ces données , ces résultats , ces expériences de la chimie pneumatique, ont porté de lumières et de moyens dans les procédés pharmaceutiques, et vous serez bientôt convaincus des inappréciables avantages que cette science verse sur la pharmacie ; il faudroit, comme je l'ai indiqué , un ouvrage *ex professo*, pour faire connoître ces intimes rapports entre ces deux parties, et je n'ai pu, je n'ai même voulu que vous donner quelques aperçus généraux ; ils vous suffiront sans doute pour m'aider à combattre ce préjugé

contre la nécessité d'une étude sérieuse et profonde de la chimie pour la pratique exacte de la pharmacie; car il ne faudroit pas se borner ici à des généralités et à des principes; ce n'est pas la surface autour de laquelle il faut se jouer, c'est la science elle-même dans tous ses détails, dans toute sa profondeur, qu'il faut conquérir. On n'est pas chimiste pour avoir fait quelques cours ou quelques opérations; il faut plusieurs années d'étude et de pratique pour le devenir; il faut surtout se mettre au courant de toutes les expériences, de toutes les découvertes nouvelles, ne rien laisser en arrière; il faut se garder encore de prononcer sur les théories modernes, sur les faits nouveaux, sans les avoir étudiés et médités avec le soin et le tems qu'ils exigent, car il n'y auroit ni l'espérance du succès, ni l'amélioration certaine dont je parle, sans la connoissance étendue de toutes les parties de la chimie; et comme la pharmacie ne tireroit aucun véritable avantage d'une étude légère et superficielle de la chimie, de même ceux qui se seroient bornés à cette surface, ne pourroient pas rendre à la chimie, dans leurs opérations pharmaceutiques, les services qu'elle a droit d'attendre d'eux. Sans ses grandes lumières, sans ses profondes méditations en chimie, Scheèle

n'eût pas donné une foule de modifications avantageuses aux procédés pharmaceutiques; nous n'aurions pas ses méthodes pour obtenir le muriate mercuriel doux, la poudre d'Algaroth, l'acide benzoïque, le vinaigre de lait, l'acide gallique, l'acide oxalique, le principe doux des huiles; comme, sans ses opérations pharmaceutiques qui ont fait naître pour lui des occasions si multipliées et si précieuses de bien observer, nous n'aurions pas les découvertes chimiques qui porteront son nom à la postérité. J'en dirai autant des Rouelle, des Margraff, des Méyer, des Woulfe, des Klaproth, des Hermbstadt, et de tous ceux qui marchent parmi nous sur leurs traces, dans leur double carrière chimique et pharmaceutique.

J'ai prouvé jusqu'ici que la chimie est née de la pharmacie; qu'au renouvellement et à l'époque de la révolution chimique, elle ne s'en est séparée qu'en apparence; qu'elle a conservé toujours un de ses asyles dans son berceau primitif; que l'union de la chimie et de la pharmacie est une alliance naturelle vraiment indissoluble; que l'influence réciproque de l'une et de l'autre est sans bornes comme sans danger; qu'on doit à la chimie moderne d'immenses perfectionnemens pharmaceutiques; enfin, qu'il est impossible de  
séparer

séparer désormais ces deux branches de connaissances. J'aurois pu tirer mes exemples de votre sein et les multiplier alors bien davantage ; mais je parlois à des hommes dont la modestie égale l'instruction, et j'aurois pu blesser l'une sans intéresser l'autre. Je n'ai d'ailleurs qu'esquissé les premiers traits d'un plan qui, comprenant, dans son ensemble, l'histoire de la pharmacie, pourroit former un ouvrage d'une exécution bien au-dessus de mes forces, pour lequel il faudroit réunir un grand nombre de collaborateurs, et dont il m'a suffi de vous offrir l'idée, bien sûr qu'elle fructifiera parmi vous ; il me reste à vous entretenir de la nécessité de lier plus étroitement encore la chimie à la pharmacie, ainsi qu'à vous proposer quelques moyens que je médite depuis long-tems et qui m'ont paru propres à accélérer réciproquement et simultanément leurs progrès. La première portion de ce discours n'a roulé que sur le passé ; la seconde va s'occuper du présent et s'élançer dans l'avenir. L'une nous a présenté de glorieux souvenirs ; l'autre va nous ouvrir une carrière d'espérances plus glorieuses encore.

Quoiqu'il soit bien évident, d'après ce que j'ai exposé jusqu'ici, qu'il est impossible d'être pharmacien sans être chimiste, ou de

faire des opérations de pharmacie sans faire, en même tems, des expériences et des observations de chimie, il faut convenir néanmoins que cet avantage, inappréciable pour l'avancement simultané de toutes les deux, qui résulte de leur union intime, s'affoiblit beaucoup, et peut aller jusqu'à disparoître entièrement, lorsque, subjugués par un préjugé barbare ou paralysés par une indifférence funeste, les pharmaciens négligent de tourner au profit de la chimie leurs travaux pharmaceutiques. Aussi mettrai-je au premier rang des moyens propres à rendre plus étroite et plus indissoluble l'alliance de la chimie et de la pharmacie, le conseil aux pharmaciens de ne négliger aucune des occasions qui se présentent à chaque instant dans les manipulations pharmaceutiques, d'observer les phénomènes chimiques qui les accompagnent ou qui les suivent, de tenir avec une scrupuleuse exactitude des notes sur ces phénomènes, de les inscrire avec ordre sur des registres au moment même où elles se présentent, de se former en un mot un journal fidèle de toutes leurs opérations. Outre l'avantage personnel qui en résultera pour leur intérêt, quel recueil de faits et d'expériences ne présentera pas la réunion et la comparaison



de ces journaux? Combien de choses importantes, de résultats utiles obtenus par chacun de vous, ne sont-ils pas perdus pour la science, parce que vous ne les avez pas inscrits? combien n'en trouve-t-on pas dans les entretiens que nous avons ensemble sur les procédés de l'art, qui, rapprochés les uns des autres et comparés, auroient contribué si efficacement au progrès de la chimie? La somme de tous ces faits, isolés et perdus pour l'esprit humain, est véritablement inappréciable, comme la lumière qu'ils auroient fournie, si on les avoit concentrés dans un seul foyer. J'ose dire qu'il n'est pas un de vous qui, dans la suite de sa carrière pharmaceutique, n'ait observé une foule de phénomènes plus ou moins remarquables, dont la mise en commun deviendrait un trésor utile à tous. Voulez-vous rendre profitables toutes ces observations encore incohérentes et inordonnées; voulez-vous concourir tous à l'avancement de la chimie et de la pharmacie? Réunissez tous ces rayons épars, confondez tous ces ruisseaux égarés, communiquez-vous réciproquement vos connaissances particulières, que cet échange fraternel de lumières se fasse entre vous par écrit à des jours convenus, qu'aucun

ne se dispense de cette convention; et qu'en y souscrivant, chacun de vous se rende compte, d'ici à un terme court, de ce qu'il a observé de particulier; et soyez persuadés d'avance que rien n'est indifférent, que, depuis l'art d'extraire les sucres des plantes jusqu'à celui de faire la préparation chimique la plus compliquée, tout devient, pour l'observateur attentif, une source de lumières et de recherches; le hasard même a sa récolte dans le vaste champ de la nature, et quelquefois elle est plus heureuse, plus abondante encore que celle du travail le plus opiniâtre. Ne passez donc rien sans le voir et l'inscrire; donnez plutôt trop que pas assez; ne soyez pas repoussés par l'idée d'apporter trop peu de choses à la masse commune. Dans les monumens qu'on élève à la science de la nature, chaque grain de sable trouve sa place, comme les matériaux les plus vastes; et ce n'est qu'à force de réunir des fragmens multipliés qu'on arrive à former un tout imposant. Ce fait, que sa simplicité vous porte à mépriser, tient son rang parmi ceux qu'il faut employer pour former un ensemble. N'est-ce pas ainsi que sont nées parmi vous les découvertes de la présence du gluten dans les féculs, dans l'opium, dans le papier, dans

Je linge, dans les suc de citron et d'orange, dans les fortes décoctions des bois et des écorces ; de celle du soufre dans les suc et les préparations diverses du raifort , du cochléaria , du beccabunga , du chou , de la patience , du blanc d'œuf ; de celle du sucre dans la betterave , dans le panais , dans le maïs ; du camphre dans la racine d'aunée , dans les huiles volatiles de romarin , de sauge , de lavande ; de celle de l'albumine dans les suc de beaucoup de plantes ; de l'acide benzoïque dans la vanille , l'eau distillée de canelle ; enfin une foule d'autres découvertes dont l'énumération seroit superflue , et dont l'application à l'agrandissement de la science chimique est immédiate ? N'oubliez pas , d'ailleurs , que cette riche moisson de faits isolés , d'observations plus ou moins précieuses , qui ne peut s'offrir qu'à vous seuls , puisque vous êtes seuls les dépositaires des moyens toujours renaissans que la pharmacie vous donne de les récolter , est une dette sacrée que le bien des hommes exige de vous.

A cette source inépuisable de découvertes inattendues , de faits isolés et non moins utiles aux progrès de la science de la nature , réunissez immédiatement ces analyses exactes autant que précieuses , des principales

substances médicamenteuses, végétales; ou animales, encore peu ou mal connues. L'examen chimique de la casse, du tamarin, des corallines, du quinquina, du sal-sola-soda, des savons, des divers espèces de lait, des fourmis du castoreum, comme celles des mines spatiques de plomb, de l'étain de divers pays, des cendres bleues, de la liqueur fumante de Libavius dans le règne minéral, n'ont-elles pas illustré leurs auteurs que vous possédez au milieu de vous, en éclairant la médecine ou l'administration sur les propriétés et les usages de ces produits de la nature ou de l'art? Combien d'importantes analyses n'a-t-on pas droit d'attendre encore de vous, qui traitez sans cesse les matériaux que la botanique, la minéralogie ou la zoologie confient à vos recherches? De quels autres hommes pourrat-on espérer davantage pour la connoissance des principes de l'opium, ce médicament héroïque qui prête tant aux méditations du philosophe, de l'ipécacuanha, du camphre, de l'aloès, de la scammonée, des gomme-résines, de l'arnica, du safran, de la ciguë, et de cette longue liste de plantes âcres ou vireuses, qu'on multiplie tant depuis quelques années en médecine, et dont il faut apprendre à modérer, à enchaîner les ef-

fets, ou à diriger convenablement l'action énergique?

Oublierai-je dans cette série de travaux importans que je présente à votre zèle, et qui semblent vous appartenir en propre, les utiles observations qu'elles vous ont déjà donné ou qu'elles vous donneront occasion de faire, par rapport aux effets que produisent la plupart de ces corps médicamenteux sur les organes de ceux qui les préparent? Omettrai-je encore dans cette classe de recherches si utiles aux hommes, celle des contre-poisons dont la pressante nécessité et l'urgence des malheurs qui en exige l'emploi, vous fait un devoir impérieux de vous occuper sans relâche? Citerai-je ici les succès qu'on a obtenus avec les décoctions du quinquina dans les accidens produits par le tartrite d'antimoine, par l'acétite et les oxides de cuivre, et en général, dans tous les empoisonnemens, par les âcres métalliques; avec la magnésie pure dans ceux qui sont produits par les âcres acides; avec le sulfure alcalin et ferrugineux, dans ceux que font naître les substances arsénicales; avec l'éther et le vinaigre dans les effets destructeurs des âcres vireux et des champignons? Ai-je besoin de vous annoncer ces succès pour vous enga-

X 4

ger à les bien connoître, et pour vous inviter non-seulement à les imiter, à les surpasser même, dans les occasions qu'une grande ville ne fait naître que trop souvent, mais encore à les consigner par écrit dans les savantes réunions que je vous propose?

Il est peu de pharmaciens instruits qui n'aient eu occasion de perfectionner quelques-uns des procédés de leur art, et qui ne possèdent ainsi quelques moyens nouveaux, et des améliorations quelconques dans la pratique de la chimie. Loin de moi la pensée que l'amour du gain, qui resserre l'ame et rétrécit les idées, puisse donner à aucun d'entre vous le conseil de se réserver, comme des secrets, ces corrections ou ces pratiques perfectionnées, ces voies simplifiées et courtes qui contribuent si avantageusement aux progrès de la science. L'exemple de ceux qui ont été publiés à différentes époques par plusieurs membres de cette société, sur la préparation de l'oxide de fer noir, ou éthiops martial, du tartre d'antimoine, des diverses espèces d'éther, du phosphore et de l'acide phosphorique qu'on commence à employer en médecine, du phosphate de soude qu'on substitue avec fruit au sulfate de soude ou *sel de Glauber*, du carbonate de potasse sa-

turé, de l'acétite de mercure, et d'un grand nombre d'autres produits chimico-pharmaceutiques qui remplissent les journaux de médecine, de physique, et les annales de chimie; cet exemple, dis-je, ne doit laisser aucun doute sur la pureté et le noble désintéressement de vos intentions. Je vois donc encore dans cette collection, des méthodes que chacun de vous s'est faites, et dans le rapprochement des procédés corrigés, améliorés ou rectifiés, qui vous sont personnels, une nouvelle source de richesse qu'il est instant de faire fructifier.

Vous compterez encore au nombre de vos travaux pharmaco-chimiques, l'analyse des substances médicamenteuses nouvellement conquises par les voyageurs naturalistes dans les contrées lointaines, dans les deux Indes, dans l'Afrique et dans nos colonies. Les racines de columbo et de Jean Lopès, le pain de fourmi, la résine ou gomme Kino, les divers sucs gommeux et résineux aussi inconnus dans leur nature, qu'ils commencent à se multiplier dans nos cabinets, et une foule d'autres substances intéressantes par leurs propriétés utiles, deviendront autant de sujets que vous emprierez de traiter, et qui vous fourniront peut-être des résultats imprévus.

Vous trouverez également à exercer l'art analytique sur les remèdes mystérieux que la cupidité, le mensonge et l'imposture ou même un intérêt mal-entendu de la part de leurs auteurs, offrent à la crédule inquiétude des malades ; ce sera pour la société une occasion précieuse d'éclairer sans cesse le public, sur les recettes pillées dans les anciennes pharmacologies, et renouvelées sous des noms fastueux ; sur les préparations inertes et inutiles, sur celles qui sont dangereuses par leur âcreté ou leur propriété vireuse, sur les cosmétiques qui portent si souvent avec eux au lieu d'une action indifférente ou nulle, une puissance répercutive, menaçante pour la santé de ceux qui en font un imprudent usage ; enfin sur les remèdes étrangers, et sur-tout anglais, qu'une mode iusensée ou intéressée veut substituer aux nôtres. En faisant briller sur chacun de ces objets la lumière de l'analyse chimique, vous désignerez ce qui sera utile et digne d'être conservé, d'avec ce qui n'appartiendra qu'à l'ignorance ou à charlatanerie.

Ces huit sources abondantes de recherches et de travaux qui semblent être du ressort exclusif des laboratoires de pharmacie, et dans lesquelles on ne peut puiser sans em-



prunter, et rendre en même tems à la chimie les secours qu'elle doit y donner ou en recevoir, et sans resserrer de plus en plus le nœud qui l'attache à la pharmacie, ne contiennent-elles pas les matériaux d'un ouvrage que réclame depuis long-tems le premier et le plus utile des arts chimiques, d'un monument qu'il est digne de vous de lui élever? Déjà plusieurs collections périodiques ou annuelles du même genre sont publiées et très-recherchées chez quelques peuples voisins. L'Allemagne possède des journaux, des magasins, des éphémérides, des manuels, des almanachs uniquement consacrés à la pharmacie; on y donne les nouvelles découvertes faites dans toutes les branches de sciences qu'embrassent la connoissance, le choix et la préparation des médicamens. Malgré le crédit, la distinction, la richesse, qui sont l'apanage de cette profession en Allemagne, nous persuadera-t-on que la république française ne puisse pas rivaliser avec elle en ce genre comme en tant d'autres? Croyez-vous d'ailleurs que ces publications d'ouvrages destinés à cet art utile, n'en étendent pas la sphère, n'en multiplient pas les ressources et les moyens, n'en agrandissent pas les avantages, et ne commandent pas consé-

quemment plus d'attention, et même de respect de la plupart des hommes? Ces communications avantageuses entre divers genres de sciences, ces réciprocités d'action et de réaction entr'elles, ce mouvement, cet intérêt, cette considération que les professions lettrées excitent ou procurent, qui mieux que vous saura les faire naître, les entretenir et leur donner un plus grand développement? Vouloir fortement est la première, la seule condition essentielle au succès d'une pareille entreprise, lorsque d'ailleurs les moyens d'exécution ne dépendent que de l'harmonie dans la marche qu'il faut tenir, et de l'uniformité dans les pas qu'il faut faire. Bientôt vos efforts recevront le prix dont ils seront dignes. Les sciences naturelles cultivées, comme elles doivent l'être, par des hommes dont les pensées et les occupations roulent sans cesse sur les productions de la nature, prendront plus d'accroissement par les travaux pharmaceutiques; une noble émulation s'emparera de tous les esprits; la somme de toutes les observations particulières, de toutes les recherches individuelles réunies, formera un faisceau de nouvelles lumières qui accéléreront les progrès de l'art; vos concitoyens profiteront sans cesse du fruit de vos veilles, et

vous paieront en reconnoissance et en estime ce que vous aurez fait pour leur bonheur; les étrangers vous offriront le même tribut; la fortune même, qu'on ne doit voir que comme un moyen de favoriser les projets scientifiques, couronnera ces heureux succès, et vous aurez tout-à-la-fois bien mérité de l'art, de votre patrie, et de l'humanité entière.

## LIVRES ÉTRANGERS.

*Anfangsgrunde der Chemie, zum grundrisse academischer Vorlesungen, nach den neuen systeme, etc.* Elémens de chimie, pour servir de plan des leçons académiques suivant la nouvelle théorie, par *M. G. Fr. Hildebrandt*, professeur de médecine et de chimie à l'université d'Erlang. Erlang, 1794, 3 vol. grand in-8<sup>o</sup>.

Ces élémens sont rédigés avec beaucoup d'ordre et de clarté, dans les principes et la nomenclature de la chimie moderne. On en jugera par la série des divisions que nous allons faire connoître. Nous observerons d'indiquer les expressions dont l'auteur se sert pour rendre les dénominations des chimistes français, et qui, après avoir éprouvé quelques variations, semblent aujourd'hui consacrées par l'usage de la plupart des chimistes allemands.

M. Hildebrandt consacre les deux premières sections à l'organisation des principes généraux sur les mélanges, les dissolutions, les affinités, les précipitations; il comprend dans ces préliminaires des notions suffisantes sur les diverses opérations de la chimie, telles que la pulvérisation, la calcination, la cristallisation, la cémentation, la fusion, l'évaporation, la distillation et la préparation des gaz.

Il traite dans la troisième section du calorique (*Warmestoff*), des instrumens qui servent à mesurer la chaleur, des fluides aëriiformes, des corps fixes et volatils.

Dans la quatrième, de la matière de la lumière (*Lichtstoff*), et du feu.

Dans la cinquième, de l'oxygène (*Sauerstoff*), de l'air vital, et de la combustion.

Dans la sixième, de l'azote (*Stickstoff*), et du gaz azote.

Dans la septième, de l'air atmosphérique.

Dans la huitième, de l'hydrogène (*Wasserstoff*), et du gaz inflammable.

Dans la neuvième, de l'eau.

Dans la dixième, des terres.

La onzième, qui a pour titre, des sels, comprend en trois chapitres, les alcalis, les acides et les sels résultant de l'union des acides avec les alcalis et les terres. Le carbone (*Kohlenstoff*) y est placé au nombre des bases acidifiables, et l'acide carbonique (*Kohlenstoffsaure*) classé avec les acides. En parlant du soufre, l'auteur n'a pas omis le produit de sa combinaison avec l'hydrogène (*Schwefelwasserstoff*) qui est notre hydro-sulfure.

Le premier volume est terminé par un article sur le diamant.

Le second est rempli par la treizième section, qui traite des métaux et de leurs alliages. L'auteur a placé à la suite le plumbago, que nous nommons carbure de fer.

La chimie des substances végétales et animales occupe le troisième volume. On y trouve l'examen de leurs principes constituans, tels que l'eau, l'arome (*Richstoff*), les sels essentiels, etc.; les produits de l'analyse des gommés, des résines, des gomme-résines, du gluten, des huiles fixes et volatiles, de l'acide du camphre, etc.; du sang, du lait, de la bile, du muqueux animal, de la salive, du suc gastrique, de l'urine, des os, des acides formique et bombique, de l'ambre gris, etc., etc.

L'auteur traite, dans un appendice à la dix-septième section, du naphle, du pétrole, du bitume, des charbons fossiles, qu'il regarde comme provenant, au moins en partie, des corps organisés.

Il rassemble dans la dix-huitième tout ce qui a rapport à la fermentation spiritueuse, acide et putride, aux propriétés particulières des nouveaux composés qui en résultent, à la dulcification des acides et à la formation des éthers; il y comprend les fécules, la matière amidonnée, l'indigo, le jaune Orléan, (*Bixa Orellana*) dont il regarde la préparation comme une sorte de fermentation.

La dix-neuvième et dernière section a pour objet l'examen chimique de la vie des animaux. La nouveauté de ce titre m'a fait penser que l'on verroit avec intérêt la manière dont l'auteur a traité ce sujet.

*EXTRAIT de l'examen chimique de la vie des corps organisés.*

La vie (dit M. Hildebrandt) est cet état particulier dans lequel se trouvent les corps organisés, depuis la naissance jusqu'à la mort; c'est ce qu'on nomme force vitale.

Cette force vitale qui appartient à tous les corps vivans, dépend de trois actions principales; la première est celle qui donne au corps vivant la faculté, non pas de changer les forces de la nature ou affinités chimiques, mais de leur faire équilibre pour se maintenir dans son état de composition.

La seconde est l'assimilation ou la force qu'a le corps vivant de s'approprier des substances libres, et de se les assimiler.

La troisième, est le pouvoir qu'a le corps vivant d'engendrer, c'est-à-dire, de séparer de lui-même une substance, qui, par le moyen de sa force vitale propre, parvient à produire un corps semblable.

Ces actions sont propres à certains organes animés de la force vitale.

L'accroissement est le résultat de l'assimilation.

Dans le corps vivant, toutes les parties ne sont pas vivantes, mais seulement quelques-unes; et, entre les parties vivantes, il y en a qui ne le sont pas.

Le corps animal a deux espèces de force vitale, l'irritabilité et la force nerveuse; la première réside dans les muscles, la seconde dans les nerfs. On n'a pas encore suffisamment examiné si les muscles et les nerfs diffèrent chimiquement.

Il se sépare du sang plusieurs liqueurs différentes. Les sécrétions s'opèrent par des organes qui ne peuvent en admettre qu'une seule espèce.

La vie de l'animal exige une certaine quantité d'oxygène; il est, suivant Girtanner, la cause matérielle de l'irritabilité.

Les animaux tiennent d'autant plus d'oxygène, que leurs liqueurs et leurs solides approchent plus de l'état acide; quelques-uns tiennent de l'acide libre.

Le sang artériel est d'un beau rouge, parce qu'il tient plus d'oxygène; le sang veineux qui en contient moins, est d'un rouge obscur ou même noirâtre.

Les végétaux n'ont que l'espèce de force vitale que l'on appelle irritabilité et non la force nerveuse.

Ils ont aussi la propriété de l'assimilation, mais non au même degré que les animaux.

Ils ont leurs sécrétions de différentes liqueurs.

Ils tirent la liqueur propre à l'assimilation (*Nahrungssaft*) par leurs racines, soit de la terre, soit de l'eau, soit d'un autre végétal vivant, soit de quelque corps organisé, mort.

Cette liqueur est de l'eau tenant en dissolution plus ou moins de parties salines, combustibles et terreuses.

La matière essentielle à cette assimilation est l'eau; ils s'en approprient une partie comme eau; une partie est décomposée et leur fournit l'hydrogène et l'oxygène.

Après l'eau, l'acide carbonique est le plus puissant instrument de cette assimilation; ils le reçoivent en partie non décomposé, partie en carbone et en oxygène.

Ils peuvent tirer l'eau et l'acide carbonique de l'atmosphère par leurs feuilles.

Plusieurs plantes, même de celles qui ont ordinairement leurs racines en terre, peuvent vivre et croître dans l'eau, chargée d'acide carbonique. Quelques expériences ont prouvé qu'elles pouvoient aussi vivre et croître dans l'eau pure; mais il est certain qu'elles y croissent d'autant mieux qu'elle tient plus d'acide carbonique.

La terre ne sert à l'assimilation que quand elle est humide, c'est pour cela qu'elle sert d'autant mieux qu'elle tient plus de parties salines et inflammables.

La plupart des plantes donnent par elles-mêmes du gaz oxygène; c'est de l'excès de ce principe qu'elles reçoivent leur couleur verte.

Elles portent ce gaz dans l'atmosphère par l'action de la lumière du soleil. Les expériences d'Humboldt annoncent que la lumière des lampes produit le même effet.

La lumière est donc pour les plantes un irritant puissant et nécessaire, mais l'excès leur est nuisible, elles ne la supportent pas dans les premiers tems de la germination, et viennent mieux à l'obscurité.

Dans le gaz hydrogène, elles donnent aussi, suivant l'observation d'Humboldt, du gaz oxygène par elles-mêmes, et sans avoir besoin de l'action de la lumière.

Elles peuvent vivre un certain tems dans le gaz azote et dans le gaz hydrogène; elles changent, le premier, en air commun; le second, en gaz détonant; mais la plupart s'y fanent assez promptement, sur-tout dans le premier.

Elles se flétrissent de même bientôt dans le gaz acide carbonique.

Suivant Ingenhousz, elles donnent dans l'obscurité du gaz acide carbonique; Sennebier croit qu'elles changent l'oxygène en gaz acide, en lui fournissant seulement le carbone.

Le pur gaz oxygène leur est nuisible, en ce qu'il ne leur permet pas de se décharger de l'excès. Les parties vertes y blanchissent.

Humboldt a observé que quelques plantes, et particulièrement les champignons, donnoient par elles-mêmes du gaz hydrogène, le jour comme la nuit.

L'oxygène est aussi un irritant efficace pour les végétaux.

D'après les expériences d'Humboldt, les graines germent plus promptement dans l'eau chargée d'acide carbonique, que dans l'eau pure; plus promptement dans les chaux métalliques que dans les terres pures; plus promptement dans le gaz oxygène que dans l'air atmosphérique.

L. B. GUYTON.

*Fin du Tome XXI.*

# T A B L E

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

CONTENUS DANS CE VOLUME.

---

<i>D</i> ESCRPTION d'un GRAVIMÈTRE, ou Instrument propre à mesurer la pesanteur spécifique des Solides et des Fluides, par le citoyen GUYTON,	page 3
<i>A</i> DDITION à ce Mémoire,	12
<i>O</i> BSERVATIONS sur le Savon de laine, et sur ses usages dans les arts, par le citoyen CHAPTAL,	27
<i>O</i> BSERVATIONS sur une maladie des Arbres qui attaque spécialement l'Orme, et qui est analogue à un ulcère, par le citoyen VAUQUELIN,	39
<i>E</i> XTRAIT d'un Mémoire sur trois espèces différentes de Gaz hydrogène carboné, retirées de l'éther et de l'alcool par différens procédés, envoyé à l'Institut par la Société des Chimistes hollandais; tiré d'un rapport de la 1 <sup>re</sup> . classe de l'Institut, par le citoyen FOURCROY,	48
<i>Tome XXI.</i>	

338 TABLE DES ARTICLES.

<i>MÉMOIRE sur l'Hyacinthe de France, con-</i> <i>génère à celle de Ceylan, et sur la nou-</i> <i>velle terre simple qui entre dans sa</i> <i>composition, par le citoyen GUYTON,</i>	72
<i>ANALYSE du Périidot, par le citoyen VAU-</i> <i>QUELIN,</i>	97
<i>LIVRES ÉTRANGERS.</i>	
<i>Principes des affinités chimiques, etc., du</i> <i>citoyen GUYTON, publiés en allemand</i> <i>par M. HERMSTADT,</i>	106
<i>NOTICE des articles contenus dans le second</i> <i>cahier du tome 3<sup>me</sup> du nouveau Journal</i> <i>physique de M. GREM,</i>	107
<i>EXTRAIT d'Observations sur la Strontiane,</i> <i>par le citoyen PELLETIER,</i>	113
<i>ANALYSE d'un Fossile bleu de Smalt, de</i> <i>Vorau, par M. KLAPROTH, traduite par</i> <i>le citoyen TASSAERT.</i>	144
<i>ANALYSE du Lapis-Lazuli oriental, par</i> <i>M. KLAPROTH, traduite par le même,</i>	150
<i>COMBUSTION du Phosphore dans le vide</i> <i>de la machine pneumatique, par M. VAN-</i> <i>MARUM,</i>	158
<i>MÉMOIRE contenant quelques résultats de</i> <i>l'action du froid sur les huiles volati-</i> <i>les, et examen des concrétions trouvées</i> <i>dans plusieurs de ces huiles, par le</i> <i>citoyen MARGUERON,</i>	174



TABLE DES ARTICLES. 339

*EXAMEN des expériences faites en Allemagne sur la prétendue combustion dans le gaz azote, etc., et des résultats qu'on en a tirés, par les citoyens FOURCROY et VAUQUELIN,* 189

LIVRES ÉTRANGERS.

*ÉLÉMENTS d'Oryctognosie, ou de la connoissance des Fossiles, etc., publiés au Mexique, par D. ANDRÉS MANUEL DEL RIO, professeur de minéralogie,* 221

*MÉMOIRE sur la Respiration et sur la Chaleur animale, par le citoyen SÉGUIN,* 225

*NOTICE des expériences des citoyens FOURCROY et VAUQUELIN, sur des détonations par le choc,* 523

*PROCÉDÉS pour teindre le cuir en rouge et en jaune, tels qu'ils se pratiquent en Turquie, avec des instructions pour préparer et tanner les peaux,* 241

*EXTRAIT d'un Mémoire de M. B. PREVOST, sur les émanations des corps odorans, par le citoyen FOURCROY,* 254

*EXTRAIT d'un Mémoire lu à la séance de l'Institut, sur la section que des cylindres de camphre éprouvent à la surface de l'eau, et sur les mouvemens qui l'accompagnent, par M. J. B. VENTURI,* 262

*EXTRAIT de deux mémoires sur un nou-*

340 TABLE DES ARTICLES.

- veau moyen d'obtenir la Baryte pure, et les propriétés de cette terre, comparées à celles de la Strontiane, par les citoyens FOURCROY et VAUQUELIN, 276*
- EXTRAIT des observations sur les sens de quelques végétaux, et sur les moyens dont le carbone y circule et s'y dépose pour servir à la nutrition, par le citoyen CHAPTAL, 284*
- EXTRAIT d'un Discours sur l'union de la Chimie et de la Pharmacie, prononcé à la Société libre des Pharmaciens de Paris, par le citoyen FOURCROY, 294*
- LIVRES ÉTRANGERS.**
- Éléments de chimie de M. HILDEBRANDT, professeur à l'université d'Erlang, 333*
- EXAMEN chimique de la vie des corps organisés, du même auteur; extrait par le citoyen GUYTON, 234*

Fin de la Table.