

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, BERTHOL-
LET, FOURCROY, ADET, HASSENFRTZ,
SÉGUIN, VAUQUELIN, C. A. PRIEUR,
CHAPTAL et VAN MONS.*

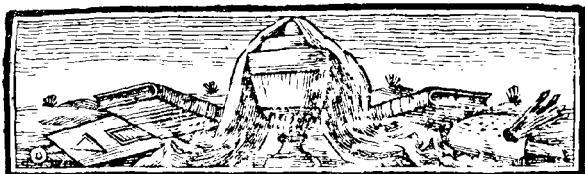
30 NIVOSE, AN VI^e. (19 JANVIER, 1798.)

TOME VINGT-CINQUIÈME



A P A R I S,
C H E Z F U C H S e t G U I L L A U M E , r u e d e l ' É p e r o n , N o . 2

A N V I ^e . (1 7 9 8 .)



ANNALES DE CHIMIE,
O U
RECUEIL DE MÉMOIRES
CONCERNANT LA CHIMIE
ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

E X A M E N

De quelques propriétés du Platine ;

Par le cit. GUYTON :

Lu à l'Institut national, le 1^{er} Messidor, an 4.

Nous sommes déjà loin de l'époque à laquelle le platine étoit regardé comme un minéral intraitable, qui ne pouvoit servir qu'à falsifier les métaux parfaits, et dont le gouvernement Espagnol avoit, par cette raison, prohibé l'extraction. Les chimistes ont indiqué des procédés sûrs pour le découvrir

A 2

dans tous les alliages où l'on auroit pu le faire entrer en fraude; ils ont indiqué la manière de le purifier, de lui rendre ainsi la ductilité qui lui est propre, et l'on en fabrique aujourd'hui des vaisseaux et instrumens que son inaltérabilité rend très-précieux, et que l'or même ne remplaceroit qu'imparfaitement dans bien des circonstances.

Je n'entreprendrai pas de retracer la série de travaux dont il a été l'objet depuis sa découverte, ils sont assez connus; mais ceux à qui ils sont plus familiers, savent aussi qu'ils laissent beaucoup à desirer; que l'art d'approprier ce métal à nos usages est encore à son berceau; que les opinions ne sont pas même arrêtées sur ses propriétés les plus essentielles; c'est ce qui m'engage à communiquer les résultats de quelques expériences dirigées dans la vue d'avancer, en cette partie, la science métallurgique.

§ 1^{er}. *De la densité du platine.*

Le platine est reconnu le plus pesant de tous les corps, sa pesanteur spécifique surpasse celle de l'or; mais les auteurs varient dans l'expression de ce rapport, soit qu'ils aient été induits en erreur par quelque circonstance accidentelle, soit qu'ils aient opéré

sur des pièces de platine plus ou moins pur, soit enfin qu'ils aient pris l'eau à différentes températures.

Le cit. Brisson donne la pesanteur spécifique du platine fondu de 19.5; celle du platine forgé est estimée 20.236. M. Sickingen la porte à 21.061; et M. Chabaneau, dans son résumé des propriétés du platine, imprimé à Madrid en 1795, confirme ce qu'il avoit annoncé dans ses *Éléments des sciences naturelles* (1), que la pesanteur spécifique du platine pur, laminé est à celle de l'eau presque comme 24 est à 1.

Le cit. Grégoire m'ayant remis un échantillon de platine laminé, qui lui avoit été envoyé d'Espagne de la part de M. Chabaneau, j'ai pensé que c'étoit une occasion favorable pour en déterminer la pesanteur spécifique comparativement avec des échantillons du platine que nous employons comme pur; d'autant plus que la lame de M. Chabaneau, préparée sans doute par lui-même, présentoit dans son éclat et son poli, une garantie de la purification la plus parfaite.

Je mis en comparaison un fil de platine

(1) *Elementos de ciencias Naturales*, etc. Madrid, 1790. Tom. 1, pag. 14.

de la grosseur de deux millimètres, que j'avois tiré à la filière pour servir à une expérience de cohésion, dont il sera question dans le paragraphe suivant.

La lame de M. Chabaneau pesoit ^{gram.} 2.902; elle a perdu dans l'eau distillée, à 12.5 degrés du thermomètre centigrade, ^{gram.} 0.1393; ce qui donne une pesanteur spécifique de 20.833.

Le fil de platine pesoit ^{gram.} 4.9095.

Il a perdu ^{gram.} 0.2355.

Ce qui donne une pesanteur spécifique de 20.847.

Ainsi, dans cette expérience, le platine travaillé en France n'égale pas seulement en densité celui de M. Chabaneau, il le surpasse d'à-peu-près 68 cent-millièmes.

Je dois observer que le fil que j'ai employé avoit reçu le plus fort écrouissement en passant à la filière, et depuis dans les machoires des étaux dans l'expérience de cohésion.

On voit que cette estimation se rapproche beaucoup de celle de M. de Sickingen; mais il est difficile d'imaginer pourquoi celle de M. Chabaneau s'en éloigne d'environ un huitième, tandis que pour la pesanteur spécifique de l'or pur, ou à 24 karats, il se trouve

d'accord avec les physiciens de tous les pays. On ne peut douter qu'il n'ait opéré de la même manière et avec les mêmes instrumens; la lame qu'il a envoyée ne seroit donc pas dans le même degré de pureté et d'écroutissement que le platine qui lui auroit donné un rapport aussi élevé.

§ 2. *De la tenacité ou cohésion du platine.*

La forme qui unit entre elles les parties d'un métal, ne sert pas seulement à caractériser les substances de cette classe par des différences très-sensibles; cette propriété est l'une des plus importantes à connoître pour en déterminer la valeur relativement aux divers usages auxquels on peut les approprier.

Je ne sache pas que personne se soit occupé de cette recherche, par rapport au platine, que M. de Sickingen (1). Il résulte de ses expériences, qu'un fil de platine de 0.3 lig. de diamètre, de 2 pieds de longueur, a porté 28 liv. 7 onc. 3 gr. 65 $\frac{5}{7}$ grains, = 262361.714^{grains.} tandis qu'un fil d'or des mêmes dimensions, n'a porté que 16 liv. 9 onces 4 gros 60 grains, = 152988 grains.

(1) *Graft. V. Sickingen Versuche uber die platina.* Manheim, 1782.

J'ai tiré à la filière un fil de platine pur, du diamètre exact de deux millimètres, de ^{centim.} 11.175 de longueur, pesant, tout travaillé, ^{gram.} 8.372.

J'ai pris les deux extrémités dans de forts étaux, dont les mâchoires étoient garnies de gouttières de cuivre poli, et les ayant arrêtés solidement au bras d'une balance, j'ai chargé peu-à-peu le bassin opposé.

La charge étoit déjà de ^{kilogr.} 118.850 (243 liv.) lorsqu'une des extrémités du fil s'est échappée de la pince.

A une seconde épreuve il a rompu portant seulement ^{kilogr.} 116.87 (environ 239 livres). La rupture étoit très-près de la pince, et présentoit des apparences de torsion.

Enfin, à une troisième expérience, le même fil a supporté ^{kilogr.} 124.69 (ou 255 liv.) avant de rompre.

On remarquera que cette dernière expression donne la cohésion du platine encore plus forte que celle qui a été trouvée par M. de Sickingen, puisqu'en comparant les résultats par les quarrés des diamètres des fils employés, celui de deux millimètres de grosseur

n'auroit dû porter, suivant son observation, que 116.9^{kilogr.}54 (239 livres).

La table de Muschembrock indique, dans l'ordre suivant, la tenacité des métaux : le fer, l'argent, l'or, le cuivre, l'étain, etc.; mais des expériences répétées avec beaucoup d'exactitude par M. de Sickingen, reportent le cuivre immédiatement après le fer et avant l'argent. Le platine occupera donc ici le troisième rang, c'est-à-dire, avant l'or et même avant l'argent.

Voici les rapports exprimés dans nos nouvelles mesures.

Je n'hésite pas d'y substituer le nombre déterminé par mon expérience sur le platine, à celui que donne le calcul d'après l'observation de M. de Sickingen, parce qu'ici ce n'est pas un terme moyen que l'on cherche, mais le terme extrême, qui ne peut qu'être diminué par les accidens, et contre lequel, quoi qu'en dise M. de Sickingen, la longueur ne sert qu'à amener des chances défavorables.

Un fil de *fer* de 2 millimètres de diamètre

porte, avant de rompre, . . .	249.659 ^{kilogr.}
De <i>cuivre</i>	137.399
De <i>platine</i>	124.690
D' <i>argent</i>	85.062
D' <i>or</i>	68.216

§. III. *De l'adhésion du platine au mercure.*

J'ai publié, il y plusieurs années, une table des adhésions du mercure aux différens métaux (1), et j'ai fait voir qu'elles correspondoient avec les affinités observées dans la formation et la décomposition des amalgames; il ma paru important de faire entrer le platine dans cette table, d'autant plus que l'on est communément disposé à croire que le mercure ne mouille pas plus le platine que le fer, et que cette opinion n'est pas sans quelque apparence de fondement.

J'ai coupé et dressé sur le tour un disque de platine pur et laminé, de 12 lignes de diamètre (^{centim.} 2.71 nouv. mes.), pesant, tout façonné, ^{grain.} 10.2371; il a été suspendu au bras d'une balance, et lorsque l'équilibre a été établi en chargeant le bassin opposé, je l'ai abaissé pour le mettre en contact avec la surface du mercure placé au-dessous dans une soucoupe.

A une première épreuve, il s'est détaché du mercure, par l'addition de ^{décigr.} 58.91 (109 grains)

(1) *Éléments de Chimie, etc. Dijon, 1777. Dict. de Chimie de l'Encyclopédie méthod., art. Adhésion.*

dans le bassin opposé, et il n'a pas emporté la moindre parcelle de mercure.

Une seconde fois il a soutenu $77.95^{\text{décigr.}}$ (ou $146 \text{ gr. } \frac{7}{8}$), toujours sans rien emporter.

L'ayant remis en contact, et ajouté les poids, à d'assez grands intervalles pour que l'opération durât plusieurs jours, la charge du bassin opposé a pu être augmentée successivement jusqu'à $149.80^{\text{décigram.}}$ ($282.25^{\text{grains.}}$) avant la séparation; de sorte que ce nombre peut être regardé comme l'expression de la force d'adhésion de ces deux métaux, dans la limite des surfaces données, lorsque l'effort qui tend à les séparer est exactement perpendiculaire au centre du disque de platine, et lorsque le contact, qui paroît ici susceptible d'accroissement avec le tems, est devenu aussi parfait que le permet l'aggrégation respective des deux substances.

On pouvoit juger encore cette fois que le platine n'étoit pas mouillé; cependant sur la fin de l'opération, on distinguoit un cordon de mercure s'élevant autour du disque, à la vérité un peu arrondi.

La surface inférieure du disque, avoit même emporté, en se détachant, une dizaine de très-petits globules de mercure, dont quel-

ques-uns, moins saillans, formoient véritablement goutte, de l'espèce de celles qui mouillent les corps auxquels elles adhèrent.

Le disque repesé en cet état, puis après avoir été chauffé au rouge blanc, la différence n'a pas été de 7 milligrammes ($\frac{1}{8}$ de grains).

Le résultat de cette expérience fixe le rang du platine, dans la table des adhésions au mercure, entre le bismuth et le zinc.

La propriété du platine de subir le plus grand feu sans s'oxyder et même sans se dépolir, m'a suggéré l'idée d'essayer si l'adhésion ne seroit pas plus grande en présentant au mercure le platine rougi à blanc, et par conséquent dans un état plus foible d'aggrégation : je n'ai pas même pu charger le bassin opposé des 53 décigrammes de la première expérience, ce que je crois devoir attribuer à ce que la surface n'avoit pu être suffisamment nettoyée; car le relâchement d'aggrégation a produit d'ailleurs un effet sensible, en ce que le platine s'est trouvé mouillé par le mercure et a retenu quelques gouttes qui, à la vérité, se sont détachées assez facilement.

§. IV. *De l'amalgame du platine.*

On a souvent élevé la question de savoir si le platine formoit avec le mercure un véri-

table amalgame. D'un côté l'on savoit que le procédé de l'amalgamation étoit employé en Amérique pour séparer l'or du platine, ce qui sembloit établir sinon insolubilité, du moins une très-foible affinité entre ces deux substances métalliques; et il est bien connu des chimistes que la trituration à froid, même continuée pendant long-tems, ne donne point d'amalgame.

D'autre part, le minéral de platine apporté d'Espagne contient assez fréquemment du mercure qui paroît avoir perdu une partie de sa fluidité par son union avec un autre métal, ce qui ne peut être attribué au fer. En second lieu, Scheffer a annoncé que l'amalgamation du platine réussissoit quand on l'avoit d'abord fondu avec l'or ou avec le plomb. Suivant M. de Sickingen, lorsqu'on fait d'abord digérer le minéral de platine dans l'acide nitrique, et qu'on y ajoute ensuite du mercure et une dissolution de muriate ammoniacal, il se ramasse à la surface une poudre noire attirable à l'aimant, qui, étant séparée, laisse dans la digestion un commencement d'amalgame, ou, comme il l'appelle, un amalgame imparfait; il assure, au contraire, que l'on obtient un amalgame parfait en traitant le platine pur avec le mercure bouillant.

Enfin, l'expérience dont j'ai rendu compte dans le paragraphe précédent ajoutoit à la probabilité du succès de l'opération, en ce que c'eût été une anomalie bien frappante que le platine adhérât au mercure avec plus de force que le zinc, le cuivre et l'antimoine, qui forment amalgame, et que l'on ne pût parvenir à le faire entrer en combinaison avec lui.

C'en étoit assez pour m'engager à vérifier la possibilité de cet alliage, et je n'ai pas tardé à me convaincre qu'il ne demandoit en effet que d'être aidé par la chaleur.

J'ai pris une lame de platine de 26 millimètres de longueur et 15 de largeur, pesant ^{centig.} 63.34, l'ayant roulée en demi-cylindre, je l'ai introduite dans un matras de verre dont le col avoit 30 centimètres de longueur, et j'ai versé dessus 63 grammes de mercure. Il est à remarquer que le platine a constamment surnagé, même après avoir été enfoncé sous le mercure à plusieurs reprises, ce qui m'a obligé de l'y tenir fixé par une baguette de verre.

Ce matras a été placé dans un creuset rempli de sable, qui couvroit entièrement la boule du matras, et le creuset posé sur une tourte

au fourneau de fusion. Le feu a été entretenu pendant une heure et demie, et poussé jusqu'à faire rougir la boule du matras. Pendant l'opération, le mercure s'élevait le long du col du matras et retomboit en globules; une partie a passé au-dessus de l'orifice avant de se condenser. Le déchet, de près d'un cinquième sur la quantité de mercure employé, en a fourni la preuve.

A côté de la boule du matras, j'avois placé, dans sa petite moufle, un pièce pyrométrique de Wedgwood pour déterminer le degré de chaleur que donne un pareil bain de sable poussé au rouge; elle est moins considérable qu'on ne l'imagine, la retraite n'a pas été de plus de 7 degrés de l'échelle pyrométrique.

Le matras refroidi, j'ai retiré la baguette de verre sans que cette fois la lame de platine reparût à la surface. Lorsque j'eus décanté le mercure, elle se présenta avec l'apparence d'un métal récemment étamé. Le mercure y adhéroit si fortement que l'agitation n'en put séparer qu'une partie : elle pesoit encore ^{centigr.} 135.34, c'est-à-dire, plus du double. Ce qui y resta, au lieu de prendre la forme de globule ou de goutte, couloit d'un bout à l'autre en s'étendant, et ne se renflant qu'à l'extrémité. La

lame présentoit alors, dans la partie relevée; une apparence d'infiniment petites pointes anguleuses, qui avoient une analogie sensible avec les cristaux que l'on découvre de même en décantant le mercure de dessus l'argent, le zinc et autres métaux susceptibles d'amalgame, avec lesquels on l'a traité à la distillation. Ces pointes s'effaçoient par le moindre contact.

Au reste, les dimensions de la lame étoient peu changées, si ce n'est l'épaisseur sensiblement augmentée.

J'essayai de plier un de ses angles, elle rompit sur-le-champ, comme le métal le plus aigre.

Un morceau, du poids de 27.87^{centigr.}, fut exposé au feu du fourneau de coupelle sur un têt, il devint noir, perdit 17.25^{centigr.}, c'est-à-dire, plus de moitié de son poids, diminua en même proportion de son épaisseur, reprit toute sa ductilité, et resta seulement couvert d'une poussière noire, qui étoit de l'oxide de platine, attaquable par l'acide nitrique.

J'ai répété cette expérience sur 382.48^{centigr.} de rognures de platine laminé. Mais ayant voulu porter le feu à un plus haut degré, la boule du

du matras s'est fendue, probablement par la chute du mercure condensé sur les parois du col et qui est retombé plus en masse, et le sable s'est introduit dans l'intérieur. Cependant cela ne m'a pas empêché de trouver à-peu-près les mêmes résultats, et de reconnoître que plusieurs des rognures s'étoient réunies et comme soudées par l'amalgame.

Ainsi le mercure dissout le platine et forme avec lui, à l'aide de la chaleur, un véritable amalgame; on peut l'obtenir en cristaux, comme celui des autres métaux et par les mêmes procédés; enfin le platine est, ainsi que l'or et dans les mêmes circonstances, disposé à l'oxidation par son union au mercure.

§ V. *De l'action du muriate oxigéné de potasse, sur le platine.*

Le muriate oxigéné de potasse, produit en beaucoup de circonstances les mêmes effets que le nitrate de potasse, et qui sont dus principalement à l'oxigène qu'ils laissent aller. J'avois observé, il y a long-tems, que le platine étoit attaqué par le dernier, lorsqu'il étoit porté à une température capable de le tenir en fusion. De-là je pouvois présumer que l'oxigène, encore moins engagé dans le muriate, agiroit aussi sur le platine dans les mê-

mes circonstances; mais ce n'étoit qu'une analogie, et la chimie, long-tems égarée par des parités qui n'étoient appuyées que sur des spéculations métaphysiques, n'admet plus que des faits constatés par des expériences directes. Celle-ci m'a paru présenter quelque intérêt, non seulement pour déterminer les propriétés du platine, mais encore pour faire connoître dans quelles circonstances on pouvoit employer les creusets et autres vaisseaux de platine, pour mettre à profit leur précieuse infusibilité, sans crainte de voir ces instrumens altérés par l'action des substances qu'on y traite, et les produits des opérations changés par la présence d'une matière étrangère.

Voici la manière dont j'ai fait cet essai.

J'ai fait rougir à blanc, dans un petit creuset sous la moufle du fourneau de coupelle, deux petites lames de platine, l'une très-mince, du poids exact de 151 milligrammes.

L'autre plus épaisse pesant très-juste 1890 milligrammes.

J'ai projeté dessus, à diverses reprises, 8 grammes de muriate oxigéné de potasse.

Il n'y a pas eu de détonnation, seulement deux ou trois bluettes, occasionnées par quelque partie de matière charbonneuse qui se trouvoit accidentellement.

Le sel s'est volatilisé complètement, sans laisser de résidu.

Les deux lames de platine n'avoient éprouvé aucun changement apparent, si ce n'est que leur surface étoit d'un poli plus mat.

Repesées à la même balance, elles se sont trouvées avoir acquis, savoir :

Celle de 151 milligrammes, un milligramme fort, ou 0.00662 de son poids.

Celle de 1890 milligrammes, très-près de 5 milligrammes ou 0.0026 de son poids.

Il étoit probable que cette augmentation de poids étoit dû à l'oxidation, d'autant plus qu'elle paroissoit suivre bien plus le rapport des surfaces que celui des masses; la lame la plus pesante n'ayant guères qu'un quart de surface de plus que la plus mince.

Pour en acquérir la preuve, j'ai fait bouillir de l'acide acéteux sur ces lames.

J'ai versé dans la liqueur du prussiate de chaux, qui l'a troublée sur-le-champ, et qui y a occasionné un précipité d'un blanc verdâtre.

La liqueur filtrée a passé trouble et blanche, la partie verdâtre étant restée sur le filtre.

A une deuxième filtration, elle a encore passé trouble, quoiqu'il y eût excès d'acide, cependant beaucoup moins chargée.

Les lames repesées, la 1^{ere}. s'est trouvée

B 2

avoir conservé 3 milligrammes des cinq qu'elle avoit pris; la seconde au contraire avoit perdu $\frac{1}{2}$ déci-milligramme de son poids primitif.

La liqueur précipitée par le prussiate de chaux, a passé claire ou à-peu-près à une 3^e. filtration, le papier du filtre est resté coloré d'une nuance verdâtre foible.

La liqueur évaporée dans une soucoupe de platine, a repris une nuance de vert-clair très-sensible, lorsqu'elle a été réduite à moitié; elle a laissé un résidu de la même couleur.

Ainsi il est bien prouvé que le platine porté au rouge, est oxidé à sa surface par le muriate oxidé de potasse, quoique le sel soit bientôt emporté par la sublimation, et ne forme que momentanément un bain fluide sur le métal.

J'ai rassemblé plusieurs autres observations qui doivent entrer dans le plan de ce mémoire et particulièrement sur le travail du platine à la fonte et à la forge, sur ses alliages et les propriétés de son oxide; mais je n'ai pu terminer encore les expériences que j'ai commencées, et qui m'ont paru nécessaires pour arriver à des résultats sûrs, éclairer les procédés et fixer les opinions.

M É M O I R E

*Sur une nouvelle substance métallique
contenue dans le plomb rouge de Sibérie,
et qu'on propose d'appeler Chrôme, à
cause de la propriété qu'il a de colorer
les combinaisons où il entre.*

Par le cit. VAUQUELIN: .

*Lu à la première classe de l'Institut national, le 11
Brumaire, an 6.*

A MESURE que les moyens de la chimie se sont multipliés et perfectionnés, on a vu augmenter le nombre des corps simples; Scheèle enrichit cette science de deux substances métalliques, de plusieurs acides, etc.; Klaproth, tout récemment, a fait connoître à son tour, deux métaux et deux terres nouvelles.

Tout paroît donc annoncer que nous ne sommes pas arrivés au terme, et que lorsqu'on creusera plus fréquemment, et à une plus grande profondeur le sein de la terre, on y rencontrera encore beaucoup de corps dont nous n'avons pas d'idée; j'ose dire même que si la chimie, armée de tous les moyens qu'elle possède aujourd'hui, s'emparoit de tous les

B 3

objets que l'on conserve dans les cabinets avec tant de soin, comme des reliques auxquelles il n'est pas permis de toucher, elle convertirait en découvertes utiles des corps qui n'excitent qu'une vaine curiosité.

En 1789 le citoyen Macquart, médecin de Paris et moi, nous fîmes une analyse du plomb rouge de Sibérie, dans laquelle nous annonçames que ce minéral étoit une combinaison intime d'oxide de plomb sur-oxigéné, de fer et d'alumine. Depuis cette époque, Bindheim à son tour dit y avoir trouvé du cuivre, du cobalt, du nikel, du fer et de l'acide molybdique. J'ai aussi, il y a quelques jours, soumis à un nouvel examen, cette substance intéressante, et j'espère prouver à l'Institut que tout ce qu'on a publié jusqu'à présent sur ce sujet, est inexact; et quoique je n'aye pas encore donné à mes recherches toute la latitude que je projette, faute d'une quantité suffisante de matière, elles en ont assez pour prouver que le plomb rouge contient un acide métallique nouveau, qui jouit de caractères bien tranchés, et de quelques propriétés dont on pourra tirer parti dans les arts.

Comme j'avois soupçonné d'abord que le plomb rouge contenoit de l'acide molybdique, j'ai cherché par le raisonnement une méthode

qui pût me conduire sûrement au but désiré, mais en la pratiquant j'ai découvert mon erreur.

Exp. 1^{ere}. Cent parties de ce minéral réduit en poudre fine, furent mêlées avec trois cents parties de carbonate de *potasse* saturé, et environ quatre mille parties d'eau, et ce mélange fut soumis pendant une heure à la chaleur de l'ébullition. J'observai, 1^o. que, dès que ces matières commencèrent à réagir, il se produisit une vive effervescence qui dura longtemps; 2^o. que la couleur orangée du plomb devenoit d'un rouge briqueté; 3^o. qu'à une certaine époque toute la matière parut se dissoudre; 4^o. qu'à mesure que l'effervescence avançoit, la matière reparoissoit sous la forme d'une poudre grenue, d'une couleur jaun-sale; 5^o. enfin que la liqueur prenoit une couleur jaune d'or très-belle.

Lorsque l'effervescence fut entièrement cessée, et qu'il ne paroissoit plus y avoir d'action entre les matières, la liqueur fut filtrée, et la poussière métallique recueillie sur un filtre; après avoir été lavée et séchée, elle ne pesoit plus que soixante et dix-huit parties: la *potasse* lui avoit donc enlevé vingt-deux parties.

Exp. 2. Je versai sur les soixante et dix-huit parties dont je viens de parler de l'acide nitrique étendu de douze parties d'eau; il se

B 4

produisit une vive effervescence; la plus grande partie de la matière fut dissoute; la liqueur ne prit point de couleur, et il ne resta qu'une petite quantité de poussière d'une couleur jaune citrine. Je séparai la liqueur du résidu à l'aide d'un siphon, je lavai la matière à plusieurs reprises, et je réunis les lavages avec la première liqueur; ce résidu séché ne pesoit plus que quatorze parties, d'où il suit que l'acide nitrique en avoit dissous soixante-quatre.

Exp. 3. Je mêlai de nouveau ces quatorze parties avec quarante deux parties de carbonate de potasse, et la quantité d'eau nécessaire: je les traitai comme la première fois, et les phénomènes furent encore les mêmes. La liqueur ayant été filtrée, elle fut réunie à la première, et le résidu lavé et séché ne pesoit plus que deux parties qui étoient encore du plomb rouge, et qui furent négligées.

Exp. 4. Les deux dissolutions nitriques réunies et évaporées, fournirent quatre-vingt-douze parties de nitrate de plomb cristallisé en octaèdres parfaitement blancs et transparents.

Ces quatre-vingt-douze parties de nitrate de plomb dissoutes dans l'eau, furent précipitées par une dissolution de sulfate de soude; il se

produisit par-là quatre-vingt-une parties de sulfate de plomb, qui équivalent à 56.68 de plomb métallique.

Expér. 5. Les liqueurs alcalines réunies avoient une couleur jaune citrine; elles déposèrent au bout de quelques jours deux parties d'une poudre jaune qui ne contenoit plus de plomb. Ces liqueurs, soumises à l'évaporation jusqu'au point où il se forma à leur surface une pellicule saline, donnèrent par le refroidissement des cristaux jaunes parmi lesquels il y avoit du carbonate de potasse non décomposé.

Ces cristaux dissous dans l'eau, et la dissolution, réunie avec l'eau-mère, fut mêlée avec l'acide nitrique foible, jusqu'à ce que le carbonate de potasse fût saturé. La liqueur avoit alors une couleur rouge-orangée très-foncée; mise avec une dissolution de muriate d'étain récemment préparée, elle prit d'abord une couleur brune qui passa ensuite au verdâtre; mêlée avec une dissolution de nitrate de plomb, elle régénéra sur-le-champ le plomb rouge; enfin, évaporée spontanément, elle fournit des cristaux rouges de rubis, mêlés avec des cristaux de nitrate de potasse.

Quatre-vingt-dix-huit parties de ce minéral, décomposé comme il a été dit plus haut, ayant

fourni 81 parties de sulfate de plomb, 100 parties en auroient donné 82.65, qui équivalent à 57.1 de plomb métallique. Or, en admettant, comme l'expérience le prouve, que 100 parties de plomb absorbent, pour se combiner aux acides, 12 parties d'oxygène, les 57.1 de plomb métallique doivent contenir, dans le plomb rouge, 6.86 de ce principe, et nous devons avoir, pour l'acide minéralisateur, 36.4.

Exp. 6. Pour vérifier, par la synthèse, les proportions des principes du plomb rouge, trouvées par l'analyse, j'ai fait dissoudre 50 grains ou environ 2.654 grammes de plomb métallique dans l'acide nitrique, et la dissolution ayant été divisée en deux parties égales, l'une fut précipitée complètement par une quantité nécessaire de la combinaison de l'acide du plomb rouge avec la potasse, et l'on obtint 43 grains, ou environ 2.282 grammes de plomb rouge, aussi beau que ce minéral naturel. L'autre portion de nitrate de plomb précipitée par la potasse caustique, donna 28 grains d'oxide blanc de plomb. Ainsi, par cette synthèse, 100 p. de plomb rouge, seroient composées de 65.12 d'oxide de plomb, et de 34.88 d'acide; elle ne donne, comme on voit, avec l'analyse, que 1.72 de diffé-

rence en moins sur l'acide qui minéralise le plomb rouge, différence qui s'approche autant de l'exactitude que les moyens chimiques peuvent le permettre (1).

Quoiqu'à la rigueur, les propriétés exposées plus haut fussent suffisantes pour convaincre quiconque connoît bien les caractères différentiels des substances métalliques, que celle-ci appartient à une espèce particulière, j'ai cependant eu devoir comparer son acide, par une suite de combinaisons, avec l'acide molybdique, duquel il semble partager quelques propriétés.

Expériences comparatives entre l'acide molybdique et celui de plomb rouge.

<i>Combinaison de l'acide molybdique avec la potasse.</i>	<i>Combinaison de l'acide du plomb rouge avec la potasse.</i>
-----------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------

<i>A. La combinaison de l'acide molybdique avec la potasse, fournit un sel qui n'a point de couleur.</i>	<i>B. La combinaison de l'acide du plomb rouge avec la même substance, donne un sel de couleur orangée.</i>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(1) On sait, par les expériences du cit. Macquart, que le plomb rouge de Sibérie contient une petite quantité d'eau de cristallisation, qui s'élève à trois ou quatre centièmes; ainsi il seroit possible que la différence que nous avons ici soit due à cette substance.

A. Id. Mêlée avec de la limaille d'étain et de l'acide muriatique, devient bleue sur-le-champ, et laisse précipiter des flocons de la même couleur, qui disparaissent au bout de quelque tems, si on a mis un excès d'acide muriatique, et la liqueur prend une couleur brunâtre.

A. Id. Mêlée avec une dissolution d'hydro-sulfure de potasse, ne donne point de précipité; mais, par l'addition de quelques gouttes d'acide nitrique, il se forme sur-le-champ un précipité brun-marron.

A. Id. Avec une dissolution de nitrate de plomb, forme un précipité blanc soluble dans l'acide nitrique.

A. Id. Mêlée avec un peu d'alcool et d'acide nitrique, ne change point de couleur.

A. Id. Avec une dissolution de nitrate de mercure, a donné un précipité blanc floconneux.

B. Id. Traitée de la même manière, devient d'abord d'un brun-jaunâtre, et prend ensuite une belle couleur verte.

B. Id. Mêlée avec le même réactif, donne, sans addition d'acide nitrique, un précipité vert qui devient jaunâtre par cet acide.

B. Id. Mêlée avec la même dissolution, donne un précipité orangé, absolument de la même nuance que celle du plomb rouge pulvérisé.

B. Id. Mise avec le même réactif, prend sur-le-champ une couleur verte-bleuâtre, qui conserve la même nuance, même après la dessiccation: l'éther seul lui donne la même couleur.

B. Id. Avec la même dissolution de mercure, donne un précipité de couleur de cinabre-foncé.

A. Id. Avec la dissolution de nitrate d'argent, forme un précipité blanc floconneux.

B. Id. Avec le même réactif donne un précipité du plus beau rouge de carmin au moment où il se forme, mais qui devient pourpre par son exposition à la lumière.

Cette combinaison, exposée à la chaleur du chalumeau, se fond avant que le charbon ne s'enflamme; elle prend un aspect noirâtre et métallique : si alors on la pulvérise, sa poussière est encore pourpre; mais dès qu'on fait arriver sur cette matière la flamme bleue de la bougie, elle prend une couleur verte, et l'argent paroit en globules disséminés dans cette substance.

A. Id. Avec le nitrate de cuivre, forme un précipité verdâtre.

B. Id. Avec la même dissolution, donne un précipité rouge-marron.

A. Id. Avec les dissolutions de sulfate de zinc, de muriate de bismuth, de muriate d'antimoine, de nitrate de nikel, de muriates d'or et de platine, produit des précipités blancs lorsque ces dissolutions ne contiennent pas d'excès d'acide.

B. Id. Avec les mêmes dissolutions, produit à-peu-près les mêmes phénomènes, à l'exception que les précipités sont la plupart jaunâtres; celui d'or est verdâtre.

Acide molybdique seul.

Acide du plomb rouge seul.

L'acide molybdique, fondu avec le borax, lui donne une couleur bleuâtre.

L'acide du plomb rouge fondu avec la même substance lui communique une couleur verte très-foncée.

Un papier mouillé d'acide molybdique, devient d'un beau bleu au soleil.

Un papier imbibé d'acide du plomb rouge, prend une couleur verdâtre à la lumière.

Le molybdate de plomb se dissout dans l'acide muriatique, et la dissolution ne prend point de couleur même par l'ébullition.

Le plomb rouge se dissout même à froid dans l'acide muriatique, et la dissolution a une couleur rouge-orangée, mais par l'ébullition elle prend une belle couleur verte, et il se forme de l'acide muriatique oxigéné très-abondamment.

D'après les phénomènes exposés plus haut, il ne me paroît pas douteux que l'acide qui minéralise le plomb rouge de Sibérie n'ait pour radical un métal particulier inconnu jusqu'ici; en effet, si on le compare avec tous les autres métaux, on n'y trouve nulle analogie parfaite. L'urane ne devient point acide, il ne peut se combiner avec les alcalis caustiques, et il ne rougit point les couleurs bleues végétales.

Le titane se dissout dans les acides, donne des sels cristallisables, et ne se combine point avec les alcalis. Le tungstène devient jaune dans les acides sans s'y dissoudre, et donne, avec les alcalis, des sels blancs et cristallisables.

Il seroit inutile de continuer la compa-

raison de cette substance avec les autres métaux, leurs propriétés sont trop connues, et l'on sait qu'ils ne présentent rien de semblable.

Aussi-tôt que j'aurai pu me procurer une plus grande quantité de plomb rouge que je n'ai pu le faire jusqu'ici, j'espère présenter à l'institut cette substance à l'état métallique, ainsi que son acide, et un plus grand nombre de ses combinaisons ; mais il m'a paru que ces premiers essais pourroient assez intéresser les chimistes pour les engager à les vérifier, et sur-tout à rechercher cette substance dans d'autres produits naturels, car il est très-vraisemblable qu'elle n'est pas exclusivement réservée au plomb.

E S S A I

Sur l'analyse du suc acide de l'Ananas.

Par P. A. ADET;

Lui à l'Institut national, en Thermidor, an V.

DEPUIS long-tems je desirois de connoître la nature de l'acide de l'ananas. La difficulté de se procurer ce fruit à Paris, m'avoit empêché de tenter les expériences que je me proposois de faire. Dans un voyage que je fis à St. - Domingue en 1791, je n'avois pu exécuter mon projet.

J'y avois totalement renoncé, lorsque, par un heureux hasard, je trouvai à Philadelphie la facilité de m'en occuper.

Les îles de Bahama fournissent au continent des ananas en très-grande quantité; je profitai donc de cette circonstance pour faire les expériences dont je vais avoir l'honneur de rendre compte à l'Institut national.

Je pris deux ananas qui étoient au même degré de maturité, et qui avoient été apportés de l'île de la Providence par le même bâtiment. J'en exprimai le suc; il étoit extrêmement gommeux, en même tems fort acide, et rougissoit

gissoit la teinture de tournesol. Je le fis évaporer jusqu'aux trois quarts environ ; il étoit alors très-épais , et paroissoit avoir acquis plus d'acidité.

Pour débarrasser l'acide de la partie sucrée et muqueuse avec laquelle il étoit uni, j'y versai de l'alcool ; je filtrai alors la liqueur, la partie sucrée et gommeuse resta sur le filtre ; l'acide passa avec l'alcool. Pour dégager l'alcool , j'exposai la liqueur à l'action de la chaleur : quand je présimai qu'il étoit entièrement évaporé, j'étendis la liqueur de deux parties d'eau , et j'y jettai du carbonate calcaire. Il fut dissous avec effervescence et dégagement d'acide carbonique , et il se forma un précipité très-abondant. La dissolution fut alors filtrée de nouveau , et abandonnée, jusqu'au jour suivant, à elle-même dans le vaisseau d'argent qui avoit servi jusques-là à mes expériences.

Quand j'examinai ma dissolution , je remarquai que le fond du vase étoit tapissé d'une légère croûte blanchâtre, sur laquelle se trouvoient déposées de petites lames d'un blanc opaque et groupées irrégulièrement. Je filtrai la liqueur qui les surnageoit pour l'examiner. Je fis bouillir de l'eau sur la croûte blanchâtre dont j'ai parlé, les petits cristaux furent dis-

sous, la dissolution prit une couleur jaunâtre; je séparai par le filtre la liqueur insoluble. Le précipité que j'avois obtenu, à l'aide du carbonate de chaux, et la cristallisation qu'il avoit produite en cédant la chaux à l'acide de l'ananas, suffit pour m'éclairer sur la nature de cet acide. Le précipité m'annonça la présence de l'acide citrique, la cristallisation, celle de l'acide malique dans le suc de l'ananas.

Pour m'assurer plus positivement de la présence de ce dernier acide, je versai de nouvel esprit de vin dans la liqueur qui surnageoit le dépôt dont j'ai parlé plus haut : il se forma un coagulum ; je filtrai ce mélange, l'alcool passa, chargé d'un peu de matière sucrée, et ce coagulum resta sur le filtre, je le lavai avec de nouvel alcool, et je remarquai : 1°. qu'en mettant de ce coagulum sur mon ongle, avant qu'il eût perdu son humidité, il couloit lentement, et se desséchoit en couvrant l'ongle d'une couche brillante qui imitoit le vernis.

2°. Que cette substance se dissolvoit dans l'eau sans difficulté, et rougissoit le papier bleu coloré par le tournesol.

3°. Qu'elle fournissoit de petites lames cristallines, dissolubles seulement dans l'eau bouillante.

4°. Que ces cristaux exposés dans une cuiller d'argent à l'action du feu ne laissoient que du carbonate calcaire.

Il est donc évident que ce coagulum n'étoit que du malate de chaux.

C'étoit aussi des cristaux de ce sel que j'avois observé sur le précipité obtenu à l'aide du carbonate calcaire. On ne sera point étonné de ce phénomène, si on se rappelle que ce sel est plus soluble dans l'eau chaude que dans l'eau froide.

Il me restoit à examiner le précipité qui s'étoit formé en jettant du carbonate calcaire dans le suc acide de l'ananas.

L'observation faite par Scheèle de la présence de l'acide citrique dans les fruits qui contiennent l'acide malique, me porte à croire que ce précipité n'étoit autre chose que du citrate de chaux.

Mais je ne pus m'en assurer d'une manière positive ; je tombai malade au milieu de mes expériences ; lorsque je fus rétabli, je ne pus retrouver ce précipité, on l'avoit jetté par mégarde.

On pourroit trouver extraordinaire peut-être de rencontrer dans un fruit que mûrit le soleil des tropiques, le même acide que présentent des fruits qui croissent sous le climat

des zones tempérées. Mais l'acide du citron ne s'offre-t-il pas aux recherches des chimistes dans plusieurs de nos fruits? La nature n'a-t-elle pas donné les mêmes bases à tous les acides végétaux, l'hydrogène et le carbone? Leur différentes propriétés, ne dépendent-elles pas de la manière dont elle a uni ces deux substances avec l'oxigène? Peut-être un jour, avec le secours de l'expérience, parviendrons-nous à imiter ses procédés, et à voir que les acides qui se présentent avec des propriétés différentes dans le même fruit, ne sont que des modifications des mêmes principes qui dépendent d'un état de maturité plus ou moins parfait, et des différents changemens que les fruits éprouvent depuis le moment où ils poussent, jusqu'à celui où ils abandonnent la branche qui les a portés.

EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS

Sur le Sucre ;

Extrait de l'ouvrage du docteur *Rollo*, sur le
Diabète sucré (1),

Par le Citoyen GUYTON.

LE sucre est regardé comme une substance intermédiaire entre les mucilages et les acides végétaux, qui tient plus d'oxigène que les mucilages, et moins que les acides. Les expériences suivantes ont eu pour objet de vérifier cette opinion, et d'éclaircir quelques autres points sur la nature et les propriétés de la matière sucrée.

I. On a mis dans une cornue 960 décigrammes de sucre raffiné (2); on a échauffé par degrés jusqu'à faire rougir le fond; il a

(1) Voyez tom. 24, page 175.

(2) Il y a dans l'original, 2 onces ou 960 grains anglais, et le grain anglais est :

Au grain de France, :: 1 : 1.21008;

Au décigramme, :: 1 : 0.6492.

Ainsi la quantité ici exprimée, est plus forte; mais il suffit de conserver exactement les rapports des ingrédients et des produits; c'est ce que l'on fait de la manière la plus commode pour les lecteurs de

passé 420 décigrammes de liqueur acide, qui a exigé, pour sa saturation, 132 décigrammes de dissolution de potasse. Cette liqueur étoit mêlée d'un peu d'huile empyreumatique. La matière restée dans la cornue pesoit 420 décigrammes. Il s'étoit dégagé, pendant l'opération, 120 décigr. de gaz, qui se trouva être un mélange de gaz acide carbonique et d'hydrogène carbonné.

On a opéré en même tems et de la même manière sur pareille quantité de gomme arabique : il a passé 435 décigr. de liqueur acide, qui étoit moins piquante et un peu plus chargée d'huile empyreumatique que celle obtenue du sucre. 117 décigrammes de dissolution de potasse ont suffi pour sa saturation. Le résidu pesoit 345 décigrammes. Les gaz ne montoient par conséquent qu'à 180; ils étoient, comme le premier, un mélange de gaz acide carbonique, et de gaz hydrogène carbonné, mais celui-ci se montra en plus grande quantité sur la fin de l'opération.

tous pays, en prenant l'une des dernières divisions pour unité, comme je l'ai constamment pratiqué dans le tome *er.* du Dictionnaire de Chimie de l'encyclopédie méthodique; ce dont plusieurs savans étrangers m'ont particulièrement témoigné leur satisfaction.

Ainsi le produit de la distillation du sucre, en acide pyro-muqueux, paroît être à celui de la gomme, dans le rapport de 132 à 117; et le résidu charbonneux du premier à celui de la gomme :: 420 : 345 ou :: 84 : 69; différence qui peut venir, à un certain point, du gaz hydrogène carbonné, fourni par le dernier.

L'oxigène étant reconnu pour principe acidifiant universel, et l'acide (pyro-muqueux) étant ici de même nature, on peut conclure que le sucre, qui a produit la plus grande quantité d'acide, contenoit aussi une plus grande proportion d'oxigène; car il est probable que les gaz acide carbonique et hydrogène carbonné ont été formés par la décomposition de l'eau opérée par le carbone de ces substances, puisque ces gaz n'ont paru que sur la fin de la distillation. Ainsi l'oxigène du gaz acide ne peut être considéré comme ayant fait essentiellement partie, soit du sucre, soit de la gomme.

II. On sait que les mucilages végétaux et les fécules donnent du sucre par la fermentation : en observant attentivement ce qui se passe dans cette opération, on pouvoit donc espérer d'en tirer quelques lumières; les expériences suivantes ont été faites dans cette vue.

Exp. 1^{ère}. On a mis dans un grand verre, de l'orge trempé dans l'eau pendant vingt-quatre heures, et le verre a été placé sous un récipient, rempli d'air commun, plongeant dans l'eau. La température a été entretenue, autant qu'il étoit possible, entre 60 et 70 degrés de l'échelle de Fahrenheit (de 33 à 39 du thermomètre centigrade). Cinq jours après il commença à germer; le 28^e, la plus grande partie avoit poussé des jets d'un demi-pouce; le 38^e, la végétation ayant cessé, l'air du récipient étoit un peu diminué. On en retira l'orge, qui se trouva doux et très-près de l'état de la drêche. L'air du récipient n'étoit plus que du gaz azote et du gaz acide carbonique, dans la proportion de 20 à 6; tout l'oxygène avoit été ou absorbé ou converti en gaz acide carbonique.

Exp. 2. De l'orge trempé dans l'eau pendant 48 heures, a été placé, de la même manière, sous un récipient rempli de gaz oxygène et plongeant dans de l'eau, à laquelle on avoit ajouté de l'acide sulfurique; il commença à germer au bout de trois jours, et alla en croissant jusqu'au 29^e. L'eau étoit montée sous le récipient, le gaz ayant souffert une diminution d'environ un tiers. L'orge retiré, avoit absolument l'odeur de la drêche et une saveur

douce. Le gaz du récipient étoit composé de 64 parties d'acide carbonique, 32 d'azote, et 4 d'oxigène; ce qui annonce que l'air employé dans cette expérience, contenoit originairement 0.20 de gaz azotique.

Exp. 3. Pour connoître d'une manière plus certaine le changement que l'air pur subit dans cette opération, l'expérience a été répétée comme il suit :

De l'orge trempé dans l'eau pendant deux jours, a été introduit sous une cloche contenant 46 mesures de pur gaz oxigène, et plongeant dans le mercure. Au bout de trois jours il commença à germer, et continua de croître, à la vérité très-doucement, jusqu'au 10^e. Le gaz resta sous la cloche exactement à la même hauteur, sans augmentation ni diminution sensible. L'orge retiré, l'air examiné se trouva du gaz acide carbonique, mêlé d'un 50^e seulement de son volume d'oxigène. L'orge étoit en partie converti en drêche, la quantité d'oxigène n'ayant pas suffi pour la conversion entière.

Exp. 4. La même expérience fut faite en même tems dans l'air commun, les circonstances étant absolument semblables. L'orge ne commença à germer qu'à la fin du 4^e jour, et le 10^e il avoit pris beaucoup moins d'ac-

croissement que dans le gaz oxygène. L'orge retiré, l'air, dont le volume étoit un peu augmenté sous la cloche, se trouva être du gaz acide carbonique et du gaz azotique, dans la proportion d'environ 1 à 2, mêlés d'une très-petite quantité d'oxygène. Une partie de l'orge avoit une saveur douce.

Étant ainsi assuré que, pendant la séparation du principe sucré des mucilages végétaux, une quantité d'oxygène étoit ou absorbée ou convertie en gaz acide carbonique, nous cherchâmes à connoître si cet effet avoit lieu sans la présence de ce gaz à un degré quelconque.

Exp. 5. De l'orge, trempé comme dans les expériences précédentes, fut introduit sous une cloche remplie de mercure et plongeant dans le mercure. Au bout de douze jours il y eut une très-grande quantité de gaz de produit, au moins 5 ou 6 fois le volume de l'orge, mais sans aucune apparence de végétation. Ce gaz n'étoit que de l'acide carbonique, qui fut entièrement absorbé par l'eau de chaux. L'orge n'avoit pas la moindre saveur douce, et paroissoit n'avoir éprouvé aucun changement.

• *Exp. 6.* Une autre portion d'orge trempé, fut mise le même jour dans un verre et introduite sous une cloche remplie de gaz nitreux,

plongeant dans l'eau. Le 10^e jour, le gaz avoit éprouvé une petite diminution ; mais il n'y avoit aucune apparence de végétation. L'orge n'avoit éprouvé aucun changement sensible. Le gaz contenoit à-peu-près un 9^e de son volume d'acide carbonique; le reste étoit de pur gaz nitreux ; ce qui fut vérifié par sa diminution avec l'air pur. La portion de gaz nitreux qui avoit disparu , avoit sans doute été absorbée ou par l'orge ou par l'eau. L'expérience précédente indique l'origine de l'acide carbonique qui s'y trouvoit mêlé.

Exp. 7 et 8. Deux autres portions d'orge trempé, furent placées sous des cloches plongeant dans le mercure, dont l'une contenoit du gaz hydrogène, et l'autre du gaz azotique. Au bout de 12 à 14 jours il n'y avoit pas la moindre apparence de végétation dans l'une ni dans l'autre, et le volume du gaz étoit augmenté d'environ un 5^e. L'orge tiré du gaz hydrogène avoit un goût fade, mais nullement doux ; celui qui sortoit du gaz azote, paroissoit n'avoir éprouvé aucun changement. Le gaz des deux cloches tenoit du tiers au quart de son volume d'acide carbonique, le reste étoit le gaz introduit sans aucune altération sensible.

Il résulte clairement de ces expériences,

que l'oxygène est d'une absolue nécessité pour la conversion du muqueux végétal en sucre, puisqu'il n'y en a pas eu de formé, où il n'y avoit point d'oxygène; que la quantité de matière sucrée produite a toujours été en proportion de ce dernier, et que ce progrès a cessé immédiatement après qu'il a été consommé.

On peut encore mettre en question si l'oxygène est absorbé par l'orge, ou s'il est simplement converti en acide carbonique; nous sommes portés à penser qu'il est principalement absorbé, quoiqu'une partie puisse aussi bien être employée à la formation de cet acide; car nous avons vu que l'acide carbonique se formoit, même en quantité assez considérable, sans la présence du gaz oxygène; ce qui peut venir de la décomposition de l'eau, dont l'oxygène s'unit au carbone de l'orge, tandis que son hydrogène se fixe et peut-être est nécessaire à la production du corps sucré (1). Nous supposons donc que le muqueux végé-

(1) On pourroit être tenté d'objecter ici à M. Rollo, que Lavoisier, qui avoit d'abord admis la décomposition de l'eau dans la fermentation, pour la production du gaz acide carbonique et pour fournir l'hydrogène à la liqueur spiritueuse, avoit depuis abandonné cette hypothèse, et reconnu que les trois

tal est converti en sucre par la privation d'une partie de son carbone, et qu'il retient en même tems une grande portion d'oxigène, et peut-être aussi d'hydrogène venant de la décomposition de l'eau. Ainsi l'analyse et la synthèse concourent à établir que le sucre contient plus d'oxigène que la gomme ou le mucilage.

De-là on peut présumer que si le sucre est privé d'une partie de son oxigène, il perdra de sa saveur, et formera une espèce de gomme. Les expériences suivantes ont été faites pour vérifier cette conjecture.

Exp. 9. On a introduit du sirop sous une cloche remplie de mercure, et on y a fait passer à-peu-près égale quantité de phosphure de chaux; il y a eu presque sur-le-champ une production considérable de gaz, qui a fait

principes existoient dans le sucre dans un état d'équilibre dont le changement donnoit lieu à la formation des nouveaux composés. Mais il faut faire attention que Lavoisier considéroit alors le sucre tout formé, tandis que M. Rollo ne s'occupe au contraire, dans ces expériences, que de ce qui se passe dans sa formation; et l'on peut ajouter que les proportions que Lavoisier assigne aux parties composantes du sucre, sont très-favorables à l'opinion de M. Rollo, puisqu'il porte à 0.64 la quantité d'oxigène que contient cet hydro-carbone oxidé.

descendre le mercure. Au bout de huit jours, le syrop a été retiré et examiné, il n'avoit pas sensiblement le goût sucré, mais plutôt amer et astringent. La liqueur ayant été filtrée, l'alcool y a produit une grande quantité de précipité en flocons blancs, très-ressemblans à ceux que donne la gomme avec le même réactif.

Exp. 10. On a fait dissoudre dans l'alcool du sucre raffiné, et on y a ajouté un peu de phosphure de chaux : il n'y a pas eu dégagement de gaz phosphoreux, ni aucune apparence d'action. On a augmenté la quantité de phosphure, et le mélange a été laissé en repos dans un flacon ouvert pendant quelques jours. L'alcool étant pour lors évaporé, on a ajouté de l'eau distillée, mais elle n'a point dégagé de gaz, parce que le phosphure avoit été décomposé et converti en grande partie en phosphate de chaux. Le mélange filtré, et la liqueur évaporée, il est resté une substance extrêmement tenace et fort ressemblante à la gomme arabique; elle avoit un goût amer et très-peu de douceur; pressée sous les dents, elle faisoit exactement l'impression de la gomme, seulement plus tenace. Elle ne parut pas soluble dans l'alcool, du moins en quantité un peu considérable. Mise sur un fer

rouge, elle brûla comme la gomme, et laissa un charbon volumineux et insipide.

Il paroît que dans ces expériences le principe sucré a été détruit et converti en une substance ressemblant à la gomme; la nature des matières employées, et les altérations qu'elles ont subi, rendent encore très-probable que cela s'est opéré par l'abstraction de son oxigène, puisque nous avons vu que ce sont celles qui ont la plus grande tendance à s'unir à l'oxigène, telles que le phosphore de chaux.

On a fait d'autres essais de même nature, en mêlant la dissolution de sucre avec différens sulfures, ou en l'agitant avec le gaz nitreux en vaisseaux clos. Les sulfures et particulièrement celui de potasse, ont manifestement détruit le goût sucré; mais, à cause de la solubilité des produits, les changemens n'ont pu être exactement déterminés. L'action du gaz nitreux a été moins sensible.

Pour juger jusqu'à quel point les changemens produits sur le sucre, dans les précédentes expériences, étoient dûs à l'abstraction de l'oxigène, on a jetté dans la dissolution de sucre dans l'eau, de la chaux et de la potasse pure; et on a tenu pendant quelque tems le mélange en ébullition: la chaux.

s'est manifestement unie au sucre , et lui a communiqué un goût fortement amer et astringent ; mais il conservoit encore la saveur sucrée. Un peu d'alcool ajouté à la dissolution filtrée y a occasionné un précipité en flocons blancs , qui avoit quelque ressemblance avec celui de l'expérience par le sulfure de chaux , et qui paroissoit être une combinaison de sucre et de chaux. Une portion de la liqueur filtrée ayant été évaporée à un feu doux , il est resté une matière demi-transparente , beaucoup plus visqueuse que le sirop le plus épais , mais moins que celle qui avoit été produite par le phosphore de chaux ; elle avoit une saveur fort amère , mêlée d'un peu de doux.

La potasse s'est de même unie au sucre , le goût sucré a été plus complètement détruit ; mais par l'addition de l'acide sulfurique , il s'est formé du sulfate de potasse , et lorsqu'il a été précipité par l'alcool , la saveur douce s'est trouvée rétablie.

Il faut observer que quand on ajoute de l'alcool à la dissolution de sucre et de pure potasse , après qu'elle a été réduite en consistance de sirop , il n'y a point d'union , et que l'alcool surnage toujours pur , quoique mêlé à plusieurs reprises par l'agitation : circonstance qui semble prouver qu'il s'est formé de ces deux substances

substances un composé qui n'est pas soluble dans ce fluide, quoique l'une et l'autre s'y dissolvent complètement lorsqu'elles sont séparées.

Ayant trouvé que le sucre pouvoit être converti en une espèce de gomme par la privation de partie de son oxigène, nous avons imaginé que la gomme pouvoit aussi, par l'addition d'oxigène, être portée à un état approchant du sucre; mais dans tous les essais que nous avons faits dans cette vue sur la gomme arabique, elle n'a pas acquis sensiblement le goût sucré; elle paroissoit au contraire tourner très-promptement à l'état acide, sur-tout lorsqu'elle étoit exposée à l'action du gaz acide muriatique oxigéné.

En réfléchissant au changement que le muqueux végétal éprouve dans la préparation de la drèche, il est difficile de croire qu'il n'y ait qu'une augmentation d'oxigène; et la décomposition de l'eau annonce qu'une portion de son hydrogène s'y fixe, tandis que l'oxigène dégagé s'unit au carbone pour former l'acide carbonique. Ainsi, quoique le sucre et le mucilage soient composés des mêmes principes, savoir : le carbone, l'hydrogène et l'oxigène; cependant le premier, qui, lorsqu'il est pur, est sans contredit une substance toujours iden-

tique, ne peut être produit qu'autant que ces principes sont combinés dans de certaines proportions déterminées; et les proportions du carbone et de l'hydrogène doivent être aussi exactes que celles de l'oxygène.

En rapprochant ces expériences, on voit aisément l'utilité des remèdes qui ont été employés dans le traitement du diabète, et surtout des alcalis purs, de l'eau de chaux et des différens sulfures, qui ont dû s'opposer à la formation de la matière sucrée dans l'estomac. On voit également la nécessité du régime, consistant entièrement en nourriture animale, comme le seul qui ne puisse point fournir d'oxygène, et le mucilage particulier disposé à former du sucre.

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

Sur les mines d'Espagne, par M. J. M. Hoppensack;

Extrait traduit de l'Allemand du Journal d'*Jena*, 1795, N^o. 75, par le cit. CHAMPY, fils.

M. Hoppensack, directeur des mines d'Espagne, a publié la même année 1796, en allemand, deux écrits sur ces mines (1). Le premier, divisé en deux parties, traite d'abord de leur exploitation en général, et présente des observations intéressantes. Il paroît que l'auteur suit uniquement *Mariana* pour l'histoire des anciennes exploitations, puisqu'il ne fait aucune mention des écrits de *Reitemaier* et de *Tyschen*. Il a lui-même trouvé des vestiges des ouvrages des Romains : l'or n'étoit pas le seul objet de leurs recherches ; ils employoient aussi le fer, l'argent et le cuivre. M. Hoppensack a

(1) *Ueber den Bergbau in spanien uberhaupt, und der Quecksilber bergbau zu Almaden, etc.* Weimar, 1796, in-8^o. fig. 158 pages.

Bericht uber die Konigl. silber bergwerke zu Cazalla und Guadalcanal, etc. 1796, in-8^o, 62 pages.

vu dans une de leurs galeries , un morceau de cuivre impur , tenant plus d'un dixième d'argent ; dans d'autres , de la mine d'argent vitreuse avec argent natif , et du spat pesant avec mine d'argent rouge.

Du temps des Goths et des Sarrazins , ces mines furent négligées , on n'en tira que très-peu de cuivre et de plomb ; elles l'ont été dans des temps plus modernes , où l'on s'occupa uniquement des mines de mercure. Les fameux comtes de Fugger en eurent l'exploitation jusqu'en 1551 , qu'ils obtinrent la concession de la mine d'argent , anciennement travaillée par les Carthaginois , à Guadalcanal. Ils y trouvèrent (1) la mine d'argent la plus riche , et qui , quelques années auparavant , avoit rapporté au trésor royal 24 millions de réaux pour le cinquième qui lui étoit dû. Ils conservèrent cette mine pendant 30 ans , qui étoit le terme de la durée de leur concession. Elle passa ensuite à une compagnie française , qui en donna la direction à l'auteur en 1775. Les galeries étoient pour la plupart en ruine , il n'y restoit que peu

(1) On lit dans l'original : *auf einen scharkreutz* ; ce qui paroît indiquer quelques restes de vieux ouvrages , ou peut-être un croisement de filons.

de mincrai, cependant il en retira plus de 500 marcs d'argent. Il proposa alors, d'abandonner entièrement ces travaux, et de se porter sur d'autres galeries, ce qui fut adopté et exécuté en partie; mais la compagnie ne fut pas assez hardie pour suivre ce plan, il y eut de la mésintelligence, et elle fut totalement dissoute en 1779, un an après que l'auteur eut sollicité et obtenu sa démission.

Les paragraphes 6, 7, 8, 9 et 10, contiennent la description des lieux d'où l'on pourroit extraire avec avantage les mines d'argent, de cuivre, d'étain, de plomb, de fer et de cobalt, et qui, quoique exploitées en partie, ne sont pas assez recherchées par les mineurs. Nous n'en rapporterons que quelques articles.

Les montagnes de *Guadaleanal* sont composées de schiste argilleux avec un peu de mica; les filons dans lesquels se trouvent les mines, sont communément de spat pesant, de quartz, et de glaise micacée. Un filon de pyrite cuivreuse, de la mine de Rio-Tinto, qui a 21 toises (*lachter*) de puissance, ne donne annuellement que 300 quintaux de cuivre, compris le cuivre de lémentation.

On trouve à *Teruel*, un filon composé de quartz, de feldspat blanc, de mine de cui-

vre blanche, de pyrite cuivreuse, de fahlers ou mine d'argent grise, de mine de cuivre en cristaux, d'antimoine sulfuré et spéculaire, avec du cinabre; ce qui est cause que le gouvernement le fait exploiter à ses frais.

On ne travaille de mines d'étain qu'en *Galice*; les filons courent dans le granit, et sont formés de cristaux d'étain (*Zinn Graupen*). Un de ces cristaux pesoit 25 livres.

L'exploitation des mines de plomb s'est maintenue en activité depuis l'expulsion des Sarrazins. On vend aux potiers la galène compacte (*Bley Glanz*), qu'ils nomment *Alcohol*. Les mines de plomb de Linares, qui sont les plus riches, gissent dans le granit.

Les mines de fer sont exploitées dans plusieurs provinces, principalement en Biscaye.

Les mines d'antimoine sont en Castille et en Galice.

On découvrit, il y a environ 50 ans, dans les Pyrénées, vallée de *Gistain*, une mine de cobalt, qui, suivant *Wittigen*, en donna une grande quantité qui fut envoyée en Souabe. En 1780, l'auteur exploita un filon de mine de cobalt à grain d'acier (*Speis Kobolt*), dont

il tira en peu de tems plus de 300 quintaux de minerai, sans compter les débris qui excédoient cette quantité. On avoit établi à Banneras de Lucho, une fabrique de smalt, qui tomba bientôt après son établissement.

A *Serveto*, qui en est peu éloigné, on trouve une source salée, et de la mine de sel en roche (*Stein Salz*).

Indépendamment des Pyrénées, l'Espagne renferme encore quatre chaînes principales de montagnes, savoir : les monts *Santillana*, qui s'étendent depuis la Galice, à travers le royaume de Léon, jusques dans la Castille et la Navarre; les monts *Urbians*, qui, bordant l'Estramadoute et le royaume de Léon, la nouvelle et l'ancienne Castille, vont se terminer dans l'Arragon; les monts *Sierra-Morena*, qui, sortant du Portugal, se prolongent entre l'Estramadoure et l'Andalousie; enfin les monts *Granada*. De toutes ces montagnes, celles de Sierra-Morena sont les plus riches en mines. A leur pied méridional, on trouve des montagnes entières d'un très-beau poudingue, mêlé d'une argile rouge, sablonneuse.

Un certain *Ferreti*, reprit une ancienne mine de cuivre, travaillée par les Romains, à une lieue de la ville de Molina, dans l'Ar-

ragon ; elle a pour gangue une pierre calcaire compacte. Il y trouva , au jour , quelques creux qui pouvoient avoir servi à loger les esclaves. Il rencontra de vastes emplacements presque entièrement tapissés de malachite et de cristaux d'azur. Il tira des premiers plus de 20 quintaux , qu'il vendit pour la plus grande partie en morceaux.

Au-dessous d'*Azuago* , sont les mines de charbon , dont on tire le menu et le gros pour la consommation des fourneaux d'Almaden.

Les monts Sierra-Morena présentent alternativement les granits et les schistes , jusqu'à leur pied septentrional , où ces matières sont remplacées par des cailloux agglomérés , qui forment jusqu'à Madrid le noyau des collines recouvertes d'argile , de sable ou de gypse.

Il y a maintenant près d'*Aranjuaz* une source qui tient du sulfate de soude (*Glaubersalz*) ; et dans le territoire du duché de Minazelli , la montagne est presque entièrement de pur sel en roche.

Dans le granit , près de *Torremilano* , on rencontre souvent des filons , composés d'une couche de praze , portée sur un lit d'améthiste , et recouverte d'une couche d'agate.

• Il n'est presque aucune province d'Espa-

gne qui ne renferme des mines de charbon ; cependant celles de Catalogne sont les seules que l'on exploite.

Les monts Granada fournissent de très-beau soufre natif. Toutes les hauteurs , aux environs de Cadix , en Andalousie , sont remplies de pierre puante , mêlée de soufre natif ; mais il est défendu d'y bâtir , parce que le soufre , le plomb et le sel , se vendent au compte du roi.

A *Alcanis* , en Arragon , il y a des fabriques d'alun et de sulfate de fer.

Dans l'évêché d'*Oviedo* , on taille en quantité des agates pour en faire des boutons.

On extrait de la calamine près d'*Alcaras*.

A *Villa-Deprado* , on poursuit les anciennes galeries , dans lesquelles on trouve encore du quartz tenant des grenats ferrugineux et de l'émeri.

On peut donc , sans croire aux tonneaux et aux abreuvoirs d'argent , regarder l'Espagne comme un des pays les plus favorisés de la nature pour ses richesses minérales , mais où elles ont été bien négligées jusqu'à présent. Leur produit annuel est d'environ

1600	quintaux	de mercure,
250	—	de cuivre,

3100	quintaux de plomb,
175000	— de fer,
25000	— de vitriol (sulfate de fer),
14000	— d'alun,
750	— de soufre.

Les mines d'or et d'argent n'y sont pas encore exploitées, quoique l'on en trouve plusieurs filons dans l'Estramadoure et dans les montagnes de Sierra-Morena.

Dans la seconde partie, qui traite des mines de mercure d'Almaden, on prouve, par le témoignage de Pline, que leur exploitation remonte à plus de 2287 ans, et que ce sont réellement celles dont le cinabre étoit alors envoyé à Rome, en forme de poudre ou de sable. Les environs de la ville d'Almaden sont en grande partie composés d'un schiste gris argileux, coupé en différens points par de grandes couches d'une espèce de brèche, formée du même schiste gris argileux, mêlé de parties blanches calcaires, et de schiste noir bitumineux. Il y a sept filons principaux qui courent dans ce schiste argileux; ils ont de deux à trois toises de puissance; c'est du quartz riche en cinabre. Ces filons se coupent quelquefois lorsqu'ils se rapprochent, et sont,

eux-mêmes coupés par l'espèce de brèche formée de schiste bitumineux, dont il a été fait mention. Ils plongent à une grande profondeur, et l'on n'est descendu jusqu'à présent qu'à 100 lachts. La manière dont on les exploite a beaucoup de rapport avec ce qui se pratique en Allemagne, et les détails de la manutention économique qui s'en éloignent, ne peuvent trouver place ici.

A quelques lieues d'Almaden, il existe trois autres établissemens pour l'extraction des mines de mercure; savoir; *Almadenejos*, *Guadalperal* et *Las Cuebas*; ils dépendent d'Almaden et s'en rapprochent sur tous les points principaux. Les maladies des mineurs viennent moins des fouilles que de l'insalubrité de l'air et de leur vie déréglée, ce qui leur occasionne des tremblemens qui deviennent souvent incurables.

La description des bâtimens n'est pas susceptible d'extrait; elle est accompagnée des plans des usines et fourneaux, qui la rendent très-intéressante.

Depuis 1524, on a tiré de cette mine environ 150000 quintaux de mercure; son produit actuel s'élève quelquefois à 20000 quintaux, par an, non compris 60 quintaux que l'on envoie tous les ans à Séville, soit à

l'état de vermillon, soit en forme de cire à cacheter, et qui contient jusqu'à 0.70 de mercure. On emploie à-peu-près mille ouvriers à cette exploitation.

Le second ouvrage de M. Hoppensack est le prospectus d'une compagnie à former en Allemagne pour entreprendre l'exploitation des mines importantes des environs de Cazalla et de Guadalcanal, qui avoient été concédées à la compagnie Française dont il a été parlé. L'auteur en a obtenu la concession du gouvernement; il s'est procuré les plans de la position d'Almaden et des montagnes de Cazalla et de Guadalcanal, et il y joint un aperçu des principaux bâtimens d'exploitation et d'affinage. La compagnie sera composée de 1100 actions, dont 100 resteront à l'auteur pour prix de la cession de son privilège. Ces 1100 actions seront divisées en 22 portions, formant 22 voix; chacune aura son agent, et parmi ces agens, on choisira, en assemblée générale, le conseil des mines de Cazalla. Chaque action est de 200 *speciesthalers* (1), payables en quatre termes.

(1) La valeur de la monnaie, connue en Allemagne sous le nom de *speciesthaler*, répond à 5.333 francs monnaie de la République Française.

L E T T R E

De M. A. N. Scherer, au cit. Van Mons, sur le Bitume élastique; la prétendue terre Australe; la théorie et la nomenclature des Chimistes français; l'usage de l'Acide nitrique dans les maladies vénériennes; des inflammations spontanées; la présence de la chaux dans les os, etc., etc.

Londres, 6 octobre, 1797.

IL m'est infiniment douloureux d'apprendre que le paquet que je vous ai adressé par Wesel, et qui contenoit des exemplaires sur beau papier de mes *Nachtraege* pour l'Institut national, pour les citoyens Fourcroy et Guyton, et autres chimistes de votre nation, se trouve décidément égaré.

J'ai aussitôt écrit à mon imprimeur à Jena, de vous envoyer six autres exemplaires de mon ouvrage. Il seroit à souhaiter que le gouvernement prît des mesures pour faire circuler un peu davantage dans l'intérieur de la république les idées des savans étrangers.

J'ai vu les huit premiers cahiers de la re-

prise des *Annales de Chimie*, et je les ai trouvés extrêmement intéressans. J'y ai surtout vu avec plaisir que Fourcroy, Vauquelin, Spallanzani et vous, aviez obtenu des expériences de Goëttling le même résultat que moi (1).

J'ai écrit il y a quelques jours à Fourcroy, et je lui ai communiqué un précis de tout ce qui a été publié en Allemagne sur ce sujet. Je prendrai autant de part qu'il me sera possible à la composition de vos *annales*. Si j'avois été sûr de nos communications, je vous aurois déjà adressé quelques mémoires pour cet ouvrage ; j'espère sur-tout pouvoir vous être utile à cet égard pendant mon séjour en France. M. Charles Hatchett, qui doit vous être connu par son analyse du molybdate de Carinthie, est un des chimistes et minéralogistes les plus actifs de ce pays. Il possède, conjointement avec le célèbre Woulfe, un très-beau laboratoire auquel est attaché un cabinet de minéralogie très-instructif. Il ne se borne pas à répandre la nouvelle chimie parmi ses compatriotes,

(1) Scherer est le premier qui, en Allemagne, a combattu le fait singulier de la combustibilité du phosphore dans le gaz azote, annoncé par le chimiste de Jena.

mais il travaille encore à en reculer les bornes. J'ai vu chez lui une collection intéressante de morceaux de bitume élastique de Derbyshire, qui prouvent évidemment la formation de ce bitume par l'oxigénation du pétrole. La consistance que cette huile acquiert, est proportionnée à la durée de son exposition à l'air. Hatchett avoit déjà reconnu et annoncé avant Klaproth, que la terre d'australe ne contenoit pas une terre particulière comme Wedgwood l'avoit cru. Vous savez, sans doute, que la nouvelle théorie, malgré que les Anglais aiment moins les Français que les Allemands, est beaucoup plus généralement adoptée ici qu'en Allemagne. Il y a cependant encore quelques adversaires des nouveaux principes, mais de qui on peut dire, comme de leurs adversaires en général : « qu'ils ne connoissent pas, ou ne veulent pas connoître le système qu'ils combattent ». Priestley, qui est de ce nombre, malgré qu'on ne puisse pas lui contester le mérite d'avoir inventé quelques nouvelles expériences, a dernièrement publié un ouvrage sous le titre : *Expériences et observations sur l'analyse de l'air atmosphérique*, avec de nouvelles expériences sur la production de l'air par l'eau (*Experiments and observations relating to the analysis of at-*

mospherical air; also further experiments relating to the generation of air from water, London 1796.) Il y décrit quelques expériences intéressantes, mais dont il tire de fausses conséquences. Un adversaire plus singulier de la nouvelle doctrine, est le docteur Peart; en 1795 il avoit déjà publié un livre intitulé : *Examen critique et réfutation démonstrative de la doctrine antiphlogistique de Lavoisier. (the antiphlogistic doctrine of M. Lavoisier critically examined und demonstratively confuted)*. Il a dernièrement répondu à toutes les critiques qui avoient été faites de son livre, dans les différens journaux, par l'ouvrage suivant : *sur la composition et les propriétés de l'eau (on the composition and properties of water)*.

Lorsque cet homme ose dire : « Qu'est-ce que la théorie de Lavoisier bien considérée, autre chose qu'une absurdité? (*non sense*); et quand il adresse aux partisans de cette doctrine ce reproche : « *si populus vult decipi, decipiatur* », que doit-on penser d'un pareil homme? que doit-on lui répondre? sinon : « Ami, ne t'échauffe pas; la vérité, et non ton ironie, triomphera ». M. Peart nous régale de quatre élémens, dont deux fixes et deux actifs. Les premiers sont les acides et l'alcali;

100

les seconds, l'éther et le phlogistique. Sur ces bases fondamentales, il construit un édifice dans le très-beau goût gothique ; mais c'est assez vous entretenir de pareilles sottises.

Les mémoires de la société *for philosophical experiments and conversations*, en présence de laquelle Higgens a répété toutes les expériences qui servent de base à la nouvelle théorie, sont extrêmement intéressans. Cette société a suspendu ses travaux depuis le départ de Higgens pour la Jamaïque, où il est envoyé pour examiner tout ce qui a rapport à la récolte du sucre et à la culture de la canne. Dickson a fait paroître une nouvelle nomenclature sous le titre : *d'An essay on chymical nomenclatur*, avec des observations de Kirwan. La *méthode de nomenclature chimique* de Morveau, Fourcroy, etc., étoit déjà traduite depuis 1794 par Pearson.

On peut pardonner à une femme de n'avoir pas assez de force de conception pour embrasser l'ensemble du nouveau système. Je parle de *l'Essai on combustion* de Mistriss Fulhame. Un écrit qui a pour titre : *chemical experiments and opinions extracted from a work published in the last century*, Oxford 1790 in 8^o, et qui est un extrait des œuvres de Rayow, m'a causé une singulière surprise.

Tomé XXV.

E

Beddoës en est éditeur ; Schérer de Vicence, ne fait aucune mention de cet ouvrage dans son extrait du chimiste anglais, qui a entrevu la nouvelle théorie. J'ai déjà commencé la traduction de cet écrit, et je compte qu'elle sera imprimée avant mon retour en Allemagne.

Le docteur Scot a fait la singulière découverte de l'efficacité de l'acide nitrique dans les maladies vénériennes (1). Sa remarque a donné occasion à la publication des écrits suivans. *Account of the experiments to determine the effects of nitrons acid in destroying contagion*, London 1796, et *Reports principally concerning the effects of the nitrons acid in the venereal disease by the surgeons of the royal hospital*, etc. *By Beddoes* 1797. Pearson a confirmé la synthèse de l'eau, et a publié ses expériences dans les numéros 6 et 7 du journal de physique de Nicholson. *La philosophie chimique* de Fourcroy est traduite en anglais depuis 1795.

Un jeune droguiste nommé Sandman, m'assure avoir remarqué des inflammations

(1) Cette observation quadre parfaitement avec l'opinion de Girtanner, que le mercure n'agit dans ces maladies qu'en cédant son oxigène pour brûler le virus.

spontanées pendant la précipitation, opérée en grand, du soufre doré d'antimoine, et pendant l'oxidation de la laine par l'acide nitrique; il a aussi trouvé que le charbon qui a servi à dés-oxigèner l'acide phosphorique, est infiniment plus propre pour décolorer les lessives salines que le charbon ordinaire.

Je suis revenu de mon opinion, que les os ne contenoient point la chaux toute formée. Voici la source de ce qui m'en avoit imposé; j'avois fait bouillir de la corne de cerf dans la vue d'en séparer toute la matière gélatineuse. Cette corne avoit ensuite été traitée avec la potasse caustique pour en extraire l'albumine; et après avoir dissous la partie fibreuse dans un acide, ayant ajouté à cette solution de l'acide oxalique, il ne se produisit point de précipité; d'où je conclus qu'elle ne contenoit point de chaux. J'ai répété depuis cette expérience avec un os crural d'un homme nouvellement mort; mais au lieu d'ajouter l'acide oxalique à la solution de l'os, j'instillai de cette solution dans l'acide et j'obtins un précipité. C'est ainsi que souvent la décomposition dépend d'une plus ou moins grande proportion de substance décomposante, et ce phénomène doit avoir la plus grande influence sur la variation des affinités chimiques. Je retire

E 2

également mon opinion, que le gaz nitreux pouvoit bien n'être qu'une solution de l'acide nitrique dans le gaz azote. Si cela étoit, le gaz oxigène ne condenseroit pas totalement le gaz nitreux. L'expérience de Van Marum, où l'étincelle électrique avoit séparé ce gaz en gaz azote et en acide nitreux, m'avoit conduit à cette idée; mais je n'avois pas réfléchi que le peu d'oxigène que ce gaz contient, étant insuffisant pour convertir toute la portion d'azote en acide, il devoit y avoir un résidu de gaz de cette base.

J'ai annoncé la reprise des *Annales* dans les *annonces littéraires de Leipsig*; je n'ai pas encore renoncé à mon projet de publier à mon retour en Allemagne de *nouvelles Annales de chimie*.

S U I T E D E L ' E X T R A I T

*Du Journal Physique Anglais de
M. Nicholson;*

Par le cit. GUYTON.

O N trouve dans le cahier du mois de juin , n^o. V , l'extrait du mémoire du cit. Bénédicte Prevost sur les émanations des corps odorans (1) ; la manière d'obtenir les alcalis fixes en cristaux , par M. Lowitz (2) ; la notice des expériences des citoyens Fourcroy et Vauquelin sur des détonations par le choc (3) ; le mémoire du cit. Berthollet sur la combinaison des huiles avec les terres, l'ammoniaque et les substances métalliques (4) ; l'analyse du mémoire du cit. Bonhomme sur le rachitis (5), et le mémoire du cit. Margucron , contenant quelques résultats de l'action du froid sur les huiles volatiles (6).

(1) Voyez Annal. de Chimie, tom. XXI, pag. 254.

(2) *Ibid.* tom. XXII, pag. 26.

(3) *Ibid.* tom. XXI, pag. 235,

(4) Mémoires de l'Acad. des Sc. ann. 1780.

(5) Annal. de chim. tom. XVIII, pag. 113.

(6) *Ibid.* tom. XXI, pag. 174.

Il nous reste à faire connoître à nos lecteurs quelques articles, nouveaux pour eux, qui entrent dans le plan de ces Annales.

Expériences sur l'eau de luce. Un correspondant de M. Nicholson lui adresse ces expériences à l'occasion de ses observations sur la manière de préparer cette liqueur, dont on a vu la traduction dans notre précédent cahier.

Il convient n'avoir pu réussir en suivant les procédés de Macquer et de la pharmacopée de Londres; il en fit l'essai en variant les huiles et les proportions, sur ce qu'un très-habile pharmacien lui avoit assuré que la meilleure eau de luce se faisoit et devoit se faire sans autre ingrédient que l'huile de succin, le savon, l'alcool et l'ammoniaque; que les connoisseurs distinguoient tout de suite celle qui tenoit du mastic, et qu'ils en faisoient peu de cas. Cependant il lui revint de toutes parts que cette substance étoit communément la base de l'émulsion; il obtint par ce moyen, une liqueur passablement laiteuse, quoique non suffisamment permanente, et où la résine se réunissoit en grumeaux à la surface, au bout d'un tems d'autant plus long, que la dissolution résineuse étoit plus foible et l'ammoniaque plus caustique.

L'élémi a au moins aussi bien réussi ; le précipité s'est déposé au fond de la liqueur, il étoit plus volumineux et moins dur que celui du mastic.

L'huile de succin portée à l'état résineux par l'acide nitrique, et bouillie dans l'eau, a donné une liqueur opaque tirant à la couleur du chocolat.

La résine commune a formé sur-le-champ les mêmes grumeaux que le mastic. La liqueur avoit une mauvaise couleur et une odeur désagréable.

Voici le procédé qui lui a donné le résultat le plus satisfaisant ; on fait digérer 10 ou 12 grains de mastic le plus blanc dans 960 grains d'alcool ; et quand la dissolution est presque faite, on y ajoute 20 grains d'élémi ; les résines dissoutes, on y verse 10 à 15 gouttes d'huile de succin rectifiée, ou 15 à 20 gouttes d'essence de bergamote. On agite le mélange et on laisse déposer les parties grossières. La liqueur a une couleur de succin pâle. Enfin l'on y ajoute peu-à-peu de l'ammoniaque jusqu'à ce qu'elle devienne d'un blanc laiteux, ayant soin chaque fois d'agiter le flacon. La causticité de l'ammoniaque est un point essentiel ; si à la première ou à la seconde goutte, il se forme un coagulé, il faut délayer avec l'alcool.

L'auteur assure avoir préparé souvent de cette manière une eau de luce, qui n'a jamais formé de dépôt. Il croit, d'après quelques essais, que le *baume de Copahu* pourroit être employé avec avantage. Il en est de même du *Copal*, dont l'odeur est moins désagréable que celle des autres résines. L'auteur connoît des fabricans en réputation, qui le font entrer dans la composition de leur eau de luce.

Il ne sera pas inutile de rappeler, avant de finir sur cet article, que notre collègue le cit. Chaptal a indiqué un procédé qui paroît n'avoir pas été connu de l'auteur de ces expériences, et qui consiste à faire dissoudre la cire punique dans l'alcool, avec un peu d'huile de succin, et à y ajouter de l'ammoniaque.

Sur la nature du diamant par M. Tennant.

M. Nicholson a tiré ce morceau du volume des transactions philosophiques pour 1797.

M. Tennant rapporte, en commençant, ces paroles de Newton, que le tems a si bien confirmées : *le diamant est probablement un corps onctueux coagulé*; il rappelle qu'en 1772, Lavoisier l'ayant brûlé en vaisseaux clos, par le moyen du verre ardent, trouva un gaz en partie soluble, qui troubloit l'eau de chaux,

et y occasionnoit un précipité, faisant effervescence avec les acides. Cependant la question de savoir si le diamant est une des substances inflammables connues, ou si elle en est distincte, lui a paru mériter un nouvel examen.

Comme le diamant, à cause de son extrême dureté, ne s'enflamme qu'à un degré de chaleur très-élevé et qu'on n'obtient facilement dans les vaisseaux fermés que par le verre ardent, il a pensé à opérer sa combustion par le nitre.

Un tube d'or fermé par un bout, lui a servi de cornue pour cette opération; il a adapté, à l'autre bout, un tube de verre en forme de siphon pour recueillir les gaz. Pour s'assurer que l'appareil étoit exactement fermé et ne contenoit aucune impureté, qui pût occasionner une production accidentelle d'acide carbonique, il y mit un peu de nitre et poussa le feu jusqu'à en alcaliser une partie; la dissolution de la masse saline restante, ne troubla pas l'eau de chaux.

Le diamant, mis avec le nitre dans le même vaisseau, ayant disparu, le résidu précipita l'eau de chaux; les acides en dégagèrent du gaz nitreux et du gaz acide carbonique: c'étoit

donc du nitre en partie décomposé et du carbonate de potasse.

Pour déterminer la quantité d'acide carbonique produit, il mit dans le même tube d'or $2\frac{1}{2}$ grains de petits diamans exactement pesés (1), avec un quart d'once de nitre (2), et le tint pendant une heure et demie exposé à la plus forte chaleur. Presque tout le gaz acide carbonique fut retenu par la portion de nitre qui s'étoit alcalisée, avant que le diamant s'enflammât. Le gaz qui monta, en contenoit si peu, qu'il ne troubla que très-foiblement l'eau de chaux.

Le tube étant refroidi, le résidu salin fut dissous dans l'eau; tous les diamans avoient disparu. Comme les acides dégagent à la fois le gaz nitreux et le gaz acide carbonique, pour remédier à cet inconvénient, il reprit l'acide carbonique par une suffisante quantité de dissolution de marbre, par l'acide muriatique, bien saturée. Le vaisseau fermé, resta en repos jusqu'à ce que tout le précipité fût rassemblé

(1) Ce qui répond à 0.160.55 milligrammes, ou 3.0252 grains de France.

(2) 12.231 grammes, ou 3 gros 16.334 grains, *anc. mes. de France.*

au fond , et la liqueur exposée à la chaleur pour rendre la précipitation plus complète.

L'eau de chaux ayant fait connoître que la liqueur claire ne contenoit point de gaz acide carbonique, elle fut décantée avec soin de dessus le précipité, de manière qu'il ne restât pas assez d'eau pour absorber une portion de gaz acide carbonique.

Le précipité calcaire fut mis dans un globe de verre, portant un tube gradué, pour mesurer les gaz. On remplit le globe de mercure, et on le retourna dans la cuve à mercure. On y fit alors passer un peu d'acide muriatique, et le gaz acide carbonique dégagé, occupa un peu plus que le volume de 10.1 onces d'eau. Le thermomètre (de Farenheit) étoit dans la chambre à 55 degrés, et le baromètre à 29.8 pouces anglais.

L'expérience répétée sur $1 \frac{1}{2}$ grain de diamans, le gaz occupa l'espace de 6.18 onces d'eau; ce qui donneroit pour les $2 \frac{1}{2}$ grains de la première expérience, un volume de 10.3 onces.

Cette quantité de gaz, produite par le diamant, ne diffère pas beaucoup de celle qu'auroit donné un poids égal de charbon, puisque suivant les expériences publiées par Lavoisier, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences

de 1781, le gaz acide carbonique est composé d'à-peu-près 0.28 de carbone et 0.72 d'oxygène; et qu'il détermine le poids d'un pouce cube de ce gaz à 0.695 grain, à la même température et à la même pression que celles ci-dessus indiquées. En effet, si l'on convertit les mesures de France en mesures anglaises, on trouvera par le calcul, que, suivant ces proportions, le gaz produit par $2 \frac{1}{2}$ grains de charbon, doit occuper très-près du volume de 10 onces d'eau.

Il paroît, dit M. Tennant, que Lavoisier a regardé le gaz produit par la combustion du diamant comme moins soluble dans l'eau que celui retiré des substances calcaires; mais la ressemblance que m'ont présentée les différentes épreuves auxquelles je l'ai soumis, ne permet guères de douter qu'il ne soit composé des mêmes principes. Je l'ai uni à la chaux, je l'ai exposé à la chaleur avec le phosphore, et il a donné du carbone de la même manière que les autres substances calcaires (1).

(1) Ce n'est pas un fait nouveau en chimie que la combustion du diamant par le nitre en fusion; je l'ai opérée en 1781, comme on peut le voir dans mes notes sur Bergman, tom. 2 de l'édition française de 1785, page 124. Comme j'avois reconnu que le nitre attaquoit le platine, j'indiquai en même tems

Sur la purification du mercure. M. Nicholson croit devoir rappeler ici l'attention des chimistes sur le procédé indiqué il y a plusieurs années par M Priestley, qu'il a lui-même employé avec succès, et qui seroit sur-tout fort utile aux faiseurs d'instrumens qui n'ont pas les appareils nécessaires pour le distiller.

Le procédé consiste à agiter long - tems le

le procédé qui devoit assurer le résultat de l'expérience : *en répétant cette opération sur quelques karats de diamant, avec du nitre parfaitement pur, et dans un creuset d'or, on peut espérer de la rendre concluante.* Ce que je ne fai-ois alors qu'indiquer, je l'ai tenté depuis en brûlant le diamant par le nitre, dans un creuset d'argent, qui avoit passé à l'état de muriate. Cette expérience fait partie d'un mémoire lu à l'Institut le 26 Thermidor, an 4 (13 Août 1795, vieux sty.), et dont l'extrait a été imprimé dans la *Décade Philosophique* du 30 Fructidor suivant (16 septembre 1796). Je me suis proposé, dans ce mémoire, de soumettre le diamant à toutes les épreuves qui peuvent y faire retrouver les propriétés du carbone, telles que la désoxygénation du phosphore, la puissance conductrice du fluide électrique, etc. La publication n'en est différée, que parce qu'il n'a pas été possible de terminer la grande expérience commencée l'été dernier à l'école polytechnique, pour observer et décrire tous les phénomènes que présente la combustion du diamant dans le gaz oxigène pur, par le moyen du verre ardent, à l'appareil au mercure. *Note du cit. Guyton.*

mercure souillé d'autres métaux dans un grand flacon bouché, dont il n'occupe qu'environ le quart. Ces métaux s'oxydent, à l'aide de l'agitation, avec l'air respirable qui remplit le reste du flacon. On renouvelle cet air par le moyen d'un soufflet, pour agiter de nouveau: à la fin, ces métaux sont convertis en oxides noirs pulvérulens; et en faisant couler avec précaution la partie fluide, on sépare entièrement le mercure de cette poudre noire, et de l'espèce de coagulé qui reste dans le flacon.

Ce procédé peut être avantageux lorsqu'il n'est question que de rendre au mercure sa fluidité, mais je ne puis croire avec M. Nicholson qu'on puisse le purger ainsi de toute matière étrangère, de sorte qu'il puisse servir à des expériences exactes. 1°. Les chimistes savent qu'un métal qui ne s'oxyde pas spontanément à l'air, s'y calcine très-facilement, sans élévation de température, lorsque ses molécules sont désagrégées par l'amalgamation; l'or n'est pas à l'abri de cette altération dans l'amalgame d'or; et dans les observations que j'ai communiquées à l'Inst. nat., le 1^r messidor an 4^e, sur les propriétés du platine, j'ai fait état d'un amalgame de platine, qui, même après avoir été égoutté de tout le mercure surabondant, et pris une consistance solide, avoit

noirci sensiblement à l'air, et où il s'étoit formé à la surface un oxide de platine susceptible d'être attaqué par l'acide nitrique pur.

L'épreuve de la distillation à laquelle M. Priestley a soumis du mercure purifié par son procédé, n'est pas capable de rassurer ceux qui auroient besoin d'employer du mercure absolument privé de toute partie métallique étrangère : ils savent qu'une petite portion des métaux les plus fixes, est emportée à la distillation à cause de leur affinité avec le mercure. Aussi ne regardent-ils comme mercure pur, que celui qui a passé à l'état de sulfure et qui en est dégagé par le fer.

Cahier du mois d'Août, 1797, N^o. V.

Le plan de l'ouvrage périodique de M. Nicholson étant de recueillir et de répandre ce qui se fait dans tous les pays, et qui peut servir à l'avancement des sciences et des arts, le *nouveau système métrique de France* devoit y trouver place : cet objet est parfaitement rempli par la traduction du mémoire du cit. Coquebert, imprimé dans le N^o 14 du Journal des Mines.

L'analyse des fers et aciers, par le citoyen Vauquelin, est tirée du même Journal, N^o. 25.

Ce cahier contient encore les articles sui-

vans, traduits de nos Annales : Extrait d'un mémoire du cit. Venturi *sur les mouvemens du camphre coupé sur l'eau* ; la description d'un *crystal de roche artificiel*, par M. Tromsdorff ; et les expériences de M. Van Marum, sur la *combustion du phosphore dans le vide*.

On y trouve aussi des *observations géologiques* sur le pays de Galles septentrional, (*Northwales*), tirées du Journal du voyage de M. Arthur Aikin.

Un mémoire sur la fée Morgan (*fata Morgana*), ou sur les apparitions de figures bizarres dans la mer et dans l'air, près du phare de Messine. C'est un extrait de la dissertation du P. Minasi, imprimée à Rome en 1773, sur ce phénomène *qui a long-tems séduit le peuple et donné à penser aux savans*. C'est ainsi que l'auteur italien l'annonce dans le titre de sa dissertation. M. Nicholson a joint à cet extrait une planche qui représente une vue de Reggio, et donne une esquisse des illusions optiques qui y sont produites.

Enfin, des observations *sur les vents froids qui sortent de terre*. M. Nicholson rappelle d'abord ce qui a été écrit sur les différences de température des caves, lieux souterrains et profondeurs des lacs, avec la tempé-
rature

de l'atmosphère et même de la terre, spécialement par Nollet, sur les cavés du Mont-Testacé près de Rome; du cit. Chaptal, sur les caves de Roquefort; du professeur de Sausure, sur la température des eaux des lacs dans les Alpes, etc. Il raisonne ensuite les diverses opinions proposées pour l'explication de ce phénomène.

Dès que l'abondance des matières le permettra, nous reviendrons sur ce dernier article, qui paroît tenir à la puissance conductrice de chaleur, plus ou moins considérable dans les différentes substances, matière si importante et si peu connue.

J'ai conservé la note d'une observation de même nature qui fut faite en ma présence, par M. Blagden, à son passage à Dijon, le 24 juillet 1788. Ce savant fut curieux de prendre la température des eaux de plusieurs puits avec un très-bon thermomètre capillaire de Fahrenheit. Il trouva en général nos puits plus froids que ceux de Paris; quelques-uns, quoiqu'à une égale profondeur, donnèrent une différence sensible; mais ce qui l'étonna le plus, ce fut de trouver une différence de plus de deux degrés dans les deux puits de la maison que j'habitois, qui ne sont pas distans l'un de l'autre de plus de vingt-sept mètres

(environ 14 toises), et le plus froid a son ouverture au midi, adossée à un bâtiment qui l'abrite du nord, tandis que la situation de l'autre est dans des circonstances tout-à-fait opposées.

Voici les résultats de ces observations, rapportées à l'échelle de Réaumur, et à celle du thermomètre centigrade :

	<i>Degrés de</i>	<i>Échelle</i>
	<i>Réaumur.</i>	<i>centigrade</i>
	⏟	⏟
Puits de Paris, <i>température</i> <i>moyenne</i> ,	9.333	11.666
Puits du sud-ouest de Dijon,	8.444	10.555
Premier puits de ma maison, place Jean, ouvert au nord,	8.333	10.416
Second puits, ouvert au sud,	7.250	9.062.

R A P P O R T

*Sur les couleurs pour la porcelaine du
cit. Dihl,*

Fait à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut national de France, dans sa séance du 26 Brumaire, an 6,

Par le cit. FOURCROY.

LA classe, dans sa séance du 11 vendémiaire dernier, nous a chargés (les citoyens Darcet, Guyton et Fourcroy) d'examiner les couleurs propres à la peinture en porcelaine, préparées par le citoyen Dihl, et employées dans la manufacture qui porte le nom de ce citoyen, associé à celui de Guerhard, après avoir été connue autrefois sous la désignation de *manufacture d'Angoulême*.

L'auteur de ces matières colorantes les a présentées comme une invention nouvelle, ayant l'avantage de ne pas changer par le feu, et de pouvoir être employées par les peintres absolument avec les mêmes nuances qu'elles doivent avoir après la vitrification. Nous nous sommes transportés plusieurs fois à la manufacture de Guerhard et Dihl; nous avons exa-

F 2

miné les nouvelles couleurs qu'on y prépare et qu'on y emploie, avec tout le soin et l'attention dont nous sommes capables; nous les avons soumises à différens essais propres à nous faire connoître leur nature; nous les avons observées avant et après la vitrification sur la porcelaine; et quoique l'auteur s'en soit réservé le secret, comme sa propriété, les expériences dont nous avons été les témoins nous ont mis à même de prononcer sur le mérite de ces matières. Mais avant de faire connoître le résultat de notre examen, et l'opinion qu'il nous a fait prendre sur ce nouveau produit chimique, nous croyons devoir exposer à la classe quelques principes sur l'art dont il s'agit ici, afin que, connoissant le point où il a été poussé, jusqu'au travail du cit. Dihl, elle puisse mieux apprécier la valeur de ses procédés.

L'art de peindre sur la porcelaine a les plus grands rapports avec la peinture en émail; dans l'un comme dans l'autre, les couleurs sont appliquées sur un fond blanc déjà vitrifié, qui sert à fournir les clairs et à nuancer les ombres.

Dans l'un et dans l'autre les matières colorantes ne peuvent être prises que dans les fossiles: on les emploie dans deux états, ou

sous la forme terreuse d'oxides métalliques, ou sous celle de verre. L'état terreux, permet aux couleurs minérales ou métalliques de s'unir bien avec les huiles, de former une pâte liée avec elles, de couler uniformément du bout du pinceau. Cet avantage ne se rencontre pas dans les couleurs vitrifiées; quelque bien broyées qu'elles soient, elles s'allient mal à l'huile, elles s'en séparent, coulent et tombent du pinceau, comme feroit un sable mêlé à l'eau. C'est un inconvénient grave pour la peinture.

Cependant un grand avantage des verres colorés seroit de prendre, après avoir été employés et *parfondus*, comme on le dit dans l'art de l'émailleur, à très-peu de chose près, la même couleur qu'ils auroient avant d'être pulvérisés; car la pulvérisation éclaircit le ton et diminue l'intensité de la couleur; les terres au contraire, ou les oxides métalliques non vitrifiés, qui en ont la forme et l'apparence, avec l'avantage de se bien délayer dans l'huile et de tenir au pinceau, ont l'inconvénient de varier beaucoup de ton en passant de l'état terreux à celui de verre bien *parfondu*. Il ne faut pas oublier ici qu'elles joignent au premier avantage celui de donner aux verres avec lesquels on les mêle, la propriété de s'empâter

et de bien couler avec l'huile. Montamy observe même dans son *traité des couleurs pour la peinture en émail et sur la porcelaine*, dont nous parlerons plus bas, que les couleurs vitreuses, qui servent toujours d'excipient aux terres ou aux oxides terreux, peuvent être ajoutées à la proportion de sept parties contre une de ces derniers, tant est grande cette qualité de liant dont jouissent et que communiquent ces substances de forme terreuse.

La différence qui existe entre ces dernières matières qui font le plus souvent les couleurs de l'émail et de la porcelaine, et les verres colorés, et qui consiste en ce qu'elles changent singulièrement de ton et de nuance par la vitrification, fait que le peintre est obligé de travailler d'après une palette idéale; et comme il est forcé de passer souvent certaines couleurs au feu, il n'applique que successivement les tons forts ou foibles, clairs ou obscurs, parce que ce n'est que par un long exercice qu'il apprend à juger la nuance que le feu donnera à ses couleurs; aussi l'artiste y est-il quelquefois trompé et trouve-t-il quelquefois un mésaccord perfide au sortir du four de peinture.

On a donc dû desirer, dans la peinture en émail et en porcelaine, de pouvoir, à l'exemple des peintres qui n'emploient pas le feu,

obtenir une palette toute nuancée, composée de couleurs qui ne changeassent point par la vitrification ; et jusqu'ici les procédés ordinaires de préparation pour ces sortes de couleurs n'ont point procuré cet avantage, difficile à obtenir en effet avec des substances dont le mélange et la composition réagissent les unes sur les autres à l'aide de l'action du feu qui les rapproche, les confond, les lie intimement, leur donne ce brillant, cet éclat, cette vivacité des matières vitrifiées. On conçoit encore cette difficulté plus grande pour les demi-teintes, si sujettes à se détruire ou à devenir sèches et arides au feu.

Les habiles peintres, en émail parviennent à vaincre cette difficulté; ils ont tellement leur palette dans la tête, ils connoissent si bien les effets de leurs couleurs seules ou diversement mélangées, qu'ils y sont très-rarement trompés. Lorsqu'ils veulent employer une couleur nouvelle, ils en font des essais préliminaires; une suite de ces essais, toujours sous leurs yeux, et qu'ils désignent sous le nom d'*inventaire*, les guide et les dirige sûrement.

Parmi les couleurs employées sur la porcelaine, quoique toutes minérales, il y en a qui se conservent sans s'altérer en passant au feu, ou qui n'y prennent que plus d'intensité,

comme les carmins bien préparés, les bruns, les noirs, les bleux de Cobalt : mais il en est d'autres, en plus grand nombre, qui prennent, par la vitrification, une teinte bien différente de celle qu'elles avoient auparavant. Souvent même la nuance, le vrai ton que le peintre desire, exige un feu plus ou moins fort, ou plus ou moins long-tems continué; et si l'artiste chargé du four de peinture n'est pas parfaitement d'accord avec le peintre, l'ouvrage sort gâté du feu, ou n'a pas cet accord, cette harmonie, que celui-ci avoit voulu obtenir. C'est-là le grand inconvénient des couleurs préparées avec le fer, métal si précieux d'ailleurs par la variété, la richesse des nuances qu'il fournit, par le ton mâle et vigoureux qu'il communique aux autres couleurs dont il relève la nuance, et qui peut à lui seul garnir abondamment la palette.

D'après ces considérations, il est facile de prévoir que les hommes qui ont eu à cœur le perfectionnement de la peinture en émail et sur la porcelaine, ont dû s'occuper des moyens de préparer des couleurs qui pussent donner, avant leur vitrification, les mêmes nuances qu'après. Il paroît cependant que, jusqu'au citoyen dont nous parlons dans ce rapport, ces procédés, ou n'ont point été trouvés, sur-

tout pour le plus grand nombre des couleurs, ou au moins n'ont point été décrits.

On ignore si le célèbre Petitot possédoit quelque chose de semblable, quoiqu'on puisse le soupçonner, d'après la beauté et l'harmonie de ses couleurs; on dit qu'elles lui étoient fournies par un médecin chimiste; de ses amis.

Le premier qui ait eu ce travail en vue est Montamy, qui se proposoit de le publier dans un ouvrage, après y avoir employé plusieurs années de sa vie, lorsque la mort l'enleva avant qu'il eût pu le donner au public. Le traité, presque entièrement terminé par l'auteur, parut sous le titre déjà indiqué plus haut, par les soins d'un de ses amis, quelques mois après sa mort, en 1765. On voit, par la lecture attentive de cet estimable ouvrage, que, quoique l'auteur recommandât les inventaires multipliés (1), quoiqu'il eût avancé positivement que le peintre en émail avoit, pour ainsi dire, deux palettes, l'une sous les yeux, et l'autre dans l'esprit (2), il vouloit en général *que les couleurs bien broyées eussent la couleur à laquelle elles viendroient après*

(1) Expos. de l'art de peindre en émail, pag. 38.

(2) *Ibid.* pag. 39.

avoir été fondues (1); et son ouvrage étoit destiné à cela, puisqu'il dit spécialement (2) que *les couleurs qu'il y propose auront, dans l'emploi, à-peu-près la même teinte que celle qui leur restera, lorsqu'elles auront été fondues*. Plusieurs personnes se rappellent avoir vu, dans des émaux peints par Durand, des couleurs préparées par Montamy, qui, à l'éclat près, avoient, avant d'être chauffées, le même ton et la même intensité qu'après avoir passé au feu. On sait que, par le moyen de ses couleurs, le peintre peignoit franchement, largement et sans tâtonner, absolument comme on peint sur la toile. Tel étoit le tableau d'émail représentant une femme assise, de trois pouces environ de proportion, que plusieurs des membres de l'institut se rappelleront avoir vu entre les mains de Diderot, sur une large tabatière qu'il portoit très-souvent. L'harmonie, la richesse, l'éclat des couleurs, y faisoient tellement ressortir la beauté du dessin, qu'elle avoit la plus parfaite ressemblance avec une peinture à l'huile faite par une main habile.

Mais, malgré les essais heureux de Mon-

(1) *Ibid.* pag. 37.

(2) Chap. I, de la peinture en général, pag. 7.

tamy, il n'est pas moins certain qu'on ne trouve ni dans son ouvrage, ni dans aucun autre, une suite de procédés propres à fournir des oxides métalliques susceptibles de conserver, après la vitrification, la même couleur qu'ils ont dans l'emploi, et que cet art étoit encore à créer, sur-tout par rapport et à la multiplicité des couleurs et à celle bien plus grande encore des mélanges et des teintes que la peinture, si délicate et si perfectionnée en France, exige aujourd'hui.

On doit distinguer encore, dans le récit des tentatives heureuses et des essais utiles qui ont été faits pour la découverte de cet art, ce que possède déjà la célèbre manufacture nationale de Sèvres. Les longs travaux qui y ont été suivis sans relâche, depuis plus de 40 ans, les nombreux procédés qu'on y a recueillis, les lumières de tous les genres qu'on y a rassemblées, les conseils des chimistes célèbres qui y ont été appelés, les soins qu'on y prend pour toutes les manipulations relatives à la préparation des matières colorantes, font assez concevoir comment les ouvrages sortis de ce bel établissement offrent aux yeux la vivacité, la richesse, la multiplicité et la profonde harmonie des couleurs, réunies à la pureté du dessin et à l'habileté du pinceau. La classe a mainte-

nant sous les yeux une suite d'inventaires que le directeur de la manufacture, après nous avoir donné tous les renseignemens que nous pouvions desirer, a bien voulu faire préparer, pour que la classe pût juger par elle-même du point de perfection où ce travail a été porté à Sèvres. Cependant, malgré l'état de prospérité et de perfection où la peinture est poussée dans ce lieu, les artistes habiles qui en dirigent les travaux et qui en partagent la gloire, conviennent encore qu'on n'y possède point, au moins en nombre suffisant pour n'avoir pas beaucoup à desirer encore, des couleurs qui soient, dans leur emploi, et avant de passer au feu, du même ton et de la même nuance qu'après avoir été vitrifiées; ce qui exige toujours et l'usage des inventaires, et la nécessité des tâtonnemens, et sur-tout un apprentissage plus ou moins long de la part des peintres qui emploient ces matières d'ailleurs si riches et si variées. Nous savons cependant, et l'un de nous sur-tout s'en est convaincu par sa propre expérience, que le cit. Gass, chimiste long-tems employé à la manufacture de Sèvres, s'est occupé de ce beau sujet de recherches, et qu'il est parvenu à préparer un assez grand nombre de couleurs non changeantes par la vitrification; il est

même convenu que son procédé consistoit à traiter les oxides métalliques bien purs et diversement obtenus, par une *réverbération* plus ou moins ménagée.

Nous n'ignorons pas non plus que le citoyen Conté, dont l'Institut a déjà approuvé une des inventions, et qui avant de consacrer à la défense de la République ses talens, ses veilles et sa vie toute entière, s'étoit occupé avec un succès éclatant de l'art de la peinture en émail, avoit trouvé, en alliant les connoissances du chimiste à l'habileté du peintre, un grand nombre de couleurs métalliques non changeantes au feu ; mais nous savons en même tems que toutes ces recherches n'ont été publiées nulle part et que leurs auteurs s'en sont réservé les résultats.

Voilà ce que l'art chimique des couleurs en émail ou en porcelaine possédoit, lorsque le citoyen Dihl s'est présenté à la classe qui nous a chargés de lui rendre compte du fruit des recherches de cet artiste. Dans le mémoire qu'il a lu à la classe, ce citoyen après avoir annoncé que la manufacture d'Angoulême, établie en 1781, n'a cessé de s'occuper de l'accroissement des arts qui ont rapport à la perfection de la porcelaine, assure qu'il est parvenu à fournir aux peintres le moyen d'im-

mortaliser leurs ouvrages, et de transmettre à la postérité, sans altération, ce que la nature et l'histoire offrent de plus intéressant. Il avance qu'il a levé les difficultés de peindre sur l'émail et sur la porcelaine, sur-tout celle d'employer un ton pour en obtenir un autre, et de peindre par calcul ou à tâtons, de manière à commettre des fautes souvent irréparables; qu'il a enfin trouvé le moyen, si long-tems désiré, de donner à ses couleurs quand on les emploie, les mêmes tons qu'elles doivent avoir en sortant du feu, sans qu'elles puissent se nuire, s'affaiblir, ou se détruire par leur mélange réciproque; en sorte que les artistes pourront désormais peindre sur la porcelaine comme sur la toile ou l'ivoire. Il prétend encore que la suite de son travail lui a fait découvrir, pour peindre à l'huile ou en miniature, des couleurs que rien ne peut altérer, et entre autres un bleu aussi beau que l'outremex; et des jaunes aussi brillans que l'orpin.

Le citoyen Dihl a en même tems présenté à la classe plusieurs tableaux sur porcelaine, peints par les citoyens Sauvage et le Guay, dont elle a pu reconnoître la beauté, l'éclat et la richesse du coloris.

Parmi les différens avantages que ce citoyen a attribués à ses nouvelles couleurs, celui qui

devoit fixer plus particulièrement notre attention, parce qu'il est d'un grand intérêt pour les arts, c'est la fixité et l'invariabilité par le feu, qui doit détruire tous les obstacles dont l'art de peindre sur la porcelaine a jusqu'ici été hérissé. Nous avons donc porté tous nos soins sur cette propriété, et voici le résultat de notre examen à cet égard. Le citoyen Dihl a fait peindre deux palettes de porcelaine en couverte blanche des principales nuances de ses couleurs, l'une et l'autre de ces palettes contenant la même suite d'échantillons appliquées à l'huile de lavande avec les mêmes pinceaux, en même épaisseur, sous la même forme et la même étendue. L'une de ces palettes a été cuite sous nos yeux dans une moufle, et l'autre conservée sous notre cachet pour la comparer dans son état d'application et de dessèchement simples, à la première cuite ou vitrifiée. Pour mieux juger de la différence ou de l'identité des teintes de ces deux inventaires comparés, nous avons fait passer sur une moitié de la largeur des petits quarrés de chaque couleur non cuite, un vernis transparent, pour imiter le brillant que devoit donner le feu aux couleurs vitrifiées, et nous avons été convaincus par l'observation la plus attentive et la plus scrupuleuse, faite au grand jour,

au jour foible et à la lumière, d'une identité presque parfaite entre les couleurs crues et les couleurs cuites ; nous n'y avons trouvé d'autres différences que celle que doit nécessairement faire naître le poli vif et l'éclat brillant donné par la vitrification ; encore cette différence est-elle nulle quand on compare les couleurs non chauffées, mais couvertes d'un vernis ou d'une simple couche de blanc d'œuf, aux mêmes couleurs fondues par le feu. La classe à laquelle nous présentons ces deux inventaires, peut juger par elle-même de l'exactitude du résultat que nous lui offrons ici. Il prouve évidemment que les couleurs du citoyen Dihl ne changent point par la vitrification, et que le fondant qui leur est ajouté pour en opérer la fusion, n'en affoiblit ni n'en altère en aucune manière la nuance. Ces palettes contiennent une quantité de couleurs et de nuances, sur-tout des jaunes, des rouges de mars, des orangés, des bruns, des bistres variés, des bleux, des verts et des noirs, qui suffisent pour tous les tons. Elles sont pleines, d'un ton vrai, d'un brillant et d'un éclat qui ne laissent rien à désirer à l'artiste.

On distingue dans la peinture en émail et en porcelaine ce qu'on nomme des *couleurs dures* et des *couleurs tendres*. Les premières s'emploient

s'emploient au premier feu, à une forte chaleur; les secondes qui ne servent qu'aux derniers feux, sont beaucoup plus fusibles; elles se détruiraient par la forte chaleur, qui donne à peine leur vrai ton aux couleurs dures. Toutes celles que prépare et que nous a montrées le cit. Dohl, sont de cette dernière espèce, peuvent être employées au grand ou premier feu, sans s'altérer ni se détruire, en sorte qu'elles ont l'avantage de permettre une peinture plus facile, plus franche, moins fatiguée, et par conséquent des retouches plus sûres.

On sait que, dans plusieurs manufactures de porcelaine, pour diminuer le travail des peintres, et pour les guider avec plus de certitude dans le choix et l'accord des nuances et des teintes que le feu doit donner à leurs couleurs, on a usé d'un artifice d'une espèce de tour de main assez ingénieux et assez commode. Il consiste à ajouter ou à mêler aux couleurs métalliques des couleurs végétales ou animales, d'un ton semblable à celui que les premières doivent acquérir par la vitrification, afin d'élever en quelque sorte les nuances et de représenter l'effet que le feu leur donnera. Quoique les bons artistes ne fassent point usage de ce procédé, et qu'on ne l'em-

plôie quelquefois que pour les commençans, quoique nous fussions persuadés d'avance que *cet artifice ne pouvoit pas faire partie des procédés du citoyen Dihil*, pour éviter les objections qui auroient pu être faites, et détruire absolument tout soupçon, nous avons chauffé assez fortement une palette enduite de ses couleurs crues, pour que les substances végétales ou animales, si elles en avoient contenu, pussent se charbonner et noircir; nous avons bien prévu que rien de semblable n'arriveroit, et nous savions d'ailleurs que l'emploi de ce tour de main n'étoit pas sans inconvénient, puisqu'il occasionne souvent des soufflures difficiles à réparer, puisqu'il ne laisse presque plus de couleur dans les demi-teintes qu'il rend d'ailleurs sèches et arides. Au moins ne pourroit-on plus soupçonner d'après l'expérience citée ici, que *cet artifice*, regardé aujourd'hui comme grossier par tous les peintres en porcelaine, et qui entraîne des dangers réels dans la pratique et pour les succès de l'art, entre dans les procédés du citoyen Dihil.

Nous ne disons rien ici de l'emploi de ces couleurs, que les peintres assurent être très-facile, et dont ils se louent beaucoup, non plus que du nombre, des tons et de l'harmonie

des couleurs. Cet objet regarde spécialement la classe des beaux arts qui a été consultée en particulier, et qui a déjà prononcé en faveur des nouveaux produits du citoyen Dihl.

Nous ne parlerons pas non plus de la pâte, des formes et de la sculpture de la porcelaine des citoyens Guerhard et Dihl : ce n'est point sur cet objet que la classe doit prononcer. Nous nous contenterons de lui faire remarquer que rien n'a été négligé dans cette manufacture, soit du côté des emplacements, de leurs distributions, de leur étendue, des soins, des attentions et des dépenses de tous les genres, pour donner à ses produits toute la beauté, l'élégance, la pureté des formes et la qualité de la pâte même qu'ils peuvent exiger pour soutenir avantageusement une concurrence devenue difficile depuis les chefs-d'œuvre que la France a créés dans ce genre d'industrie. L'inspection des vastes et riches magasins de la manufacture qui nous occupe, en fait plus connoître à cet égard que nous ne pourrions en dire dans ce rapport, qui n'a point d'ailleurs ces diverses parties de l'art pour objet.

Nous n'insisterons pas non plus sur la grandeur des morceaux déjà sortis de cette manufacture, et sur celle que le cit. Dihl pourroit accroître encore, quoique le fait soit bien re-

marquable, et annonce une grande habileté dans l'art de cuire. La classe a vu un tableau de près d'un mètre de largeur, peint par le citoyen Sauvage, dans le genre où il porte tant d'habileté. Elle peut en conclure jusqu'à quel point l'artiste en porcelaine seroit capable de s'élever dans ce genre.

En nous renfermant dans les bornes que l'objet de ce rapport doit nous prescrire, nous concluons de tout ce qui précède, 1°. que l'art de présenter des couleurs métalliques d'un ton égal avant et après la vitrification, n'existoit encore que dans quelques préparations et n'avoit point été décrit; 2°. que quelques procédés qui peuvent s'y rapporter, n'étoient encore que soupçonnés, isolés dans quelques manufactures et n'avoient pas été publiés; 3°. que le citoyen a Dihl beaucoup étendu et perfectionné cet art; 4°. que les couleurs préparées par cet artiste, ont véritablement atteint le but si long-temps désiré, d'être inaltérables et fixes par un grand feu, de conserver après la vitrification le ton qu'elles ont avant de l'éprouver; 5°. que les mêmes couleurs promettent pour la peinture à l'huile sur toile et sur d'autres corps une inaltérabilité, et une durabilité qui seront d'un prix infini pour la conservation des tableaux, si les pein-

tres sont d'ailleurs satisfaits de leur emploi ; 6°. enfin que ces nouveaux produits de l'art chimique appliqué à la peinture des porcelaines, méritent l'approbation de la classe.

Nous terminerons par exprimer à la classe le desir de voir les chefs-d'œuvre de nos peintres célèbres, formés avec les couleurs du cit. Diel, présenter pour la première fois dans des tableaux vitrifiés d'une grande dimension, les images durables des grands hommes dont la République Française s'honore, transmettre à la postérité les actions immortelles de nos héros, ou offrir dans des représentations fidèles ces productions rares ou fugitives de la nature, qui sont perdues pour l'étude, après avoir brillé quelques heures dans nos serres et nos jardins.

Au Louvre, ce 26 Brumaire de l'an 6 de la République Française.

FOURCROY, DAR CET, L. B. GUYTON.

L E T T R E

De M. le comte Mussin-Puschin à M. de Crell, sur la purification du Phosphore et la décomposition de l'Acide carbonique.

Pétersbourg, 11 Mars 1797.

C'EST pour vous rendre compte d'une nouvelle manière de clarifier le phosphore, que je prends la plume; je ne crois pas qu'aucun auteur en ait fait mention jusqu'aujourd'hui, et je crois en conséquence que cette découverte m'appartient. Ayant supposé que les matières qui coloroient le phosphore provenoient probablement du charbon, et tenoient par conséquent aux matières végétales, je voulus essayer quel seroit sur lui l'effet de l'acide muriatique oxigéné; mais n'en ayant point de préparé, je me suis servi tout bonnement d'une eau régale, de parties égales d'acide nitreux et d'acide muriatique. Mon appareil consistoit en une fiole à long col, qui pouvoit tenir quatre à cinq onces d'eau. Il me restoit du phosphore qui avoit servi à précipiter du cuivre, et qui étoit si chargé de ma-

tière charbonneuse, qu'il étoit absolument noir. Je versai, sur trois dragmes à-peu-près de ce phosphore, une once d'eau régale, et fis fondre le premier à l'aide d'une bougie; le phosphore étant passé, à l'aide de la chaleur, à l'état liquide, je secouai fortement la fiole pour augmenter les points de contact; en peu de momens, de noir qu'il étoit, le phosphore devint d'abord couleur de cire jaune, ensuite de cire blanche. Quand on le laissoit reposer sans le refroidir, il devenoit demi-transparent; mais on voyoit à travers du phosphore une matière floconneuse blanche, ayant l'apparence terreuse. Je décantai l'eau régale, lavai le phosphore d'eau fraîche; il prit alors une très-belle apparence de cire blanche. Ayant versé dessus de nouvelle eau régale, et répété l'opération, la masse prit la plus belle transparence, et étoit presque entièrement décolorée. Je décantai de nouveau l'eau régale, qui étoit devenue d'un beau jaune et sembloit avoir légèrement agi sur les matières étrangères que contenoit le phosphore. Je versai sur la masse décolorée, de l'eau bouillante; et dans l'instant elle perdit sa transparence, se couvrit d'une pellicule d'un jaune-roux, et il se dégageda de l'air qui soulevoit la pellicule et formoit des vessies. Ayant décanté l'eau,

lavé la masse à plusieurs reprises, et en ayant fait des baguettes, d'après la méthode ordinaire, dans de l'eau fortement échauffée, que j'agitois légèrement au moyen d'un tube de verre, il se sépara peu-à-peu une matière pellicule jaune, que j'enlevai au moyen d'un ciseau, après avoir fait sortir la baguette de phosphore de son entonnoir de verre. Ayant répété cette opération à plusieurs reprises, ayant toujours soin de séparer la matière jaune qui se déposoit au haut des baguettes, je parvins à la fin à avoir mon phosphore d'un blanc perlé, fortement mais pas entièrement transparent, mais entièrement décoloré. Je suppose cependant, qu'en employant l'acide muriatique oxigéné, et en répétant l'opération plus souvent, et sur-tout sur de grandes masses, on parviendroit à obtenir le phosphore aussi clair que l'eau. Pour essayer si l'eau régale en avoit décomposé une partie, je versai sur celle que j'avois décantée, de la dissolution de mercure; il se fit sur-le-champ un précipité blanc, que je crois être du phosphate de mercure. C'est, sans contredit, la méthode la plus facile de clarifier le phosphore; mais je crois qu'il s'en décompose une portion considérable.

J'ai l'honneur d'être, etc.

P. S. Je dois ajouter, comme supplément à la purification du phosphore, d'après ma méthode, que lorsqu'on le fait fondre dans un entonnoir de verre pour en former des baguettes, on doit préalablement, pour le purger entièrement de toute matière hétérogène, se servir d'un tuyau de plume, au sommet de laquelle on laisse à-peu-près un pouce de barbe. C'est à l'aide de cette espèce de brosse (que l'on agite légèrement dans le phosphore fondu, au-dessous de l'eau chaude de l'entonnoir, dont la tige est également environnée d'eau fortement échauffée.) que l'on parvient, dans une vingtaine de minutes, à donner au phosphore la transparence de l'eau la plus pure, transparence qu'il conserve assez bien si le refroidissement est très-lent, ressemblant beaucoup plus à du verre à peine laiteux, qu'à du phosphore. Il faut avoir à côté de soi un vase pareillement rempli d'eau chaude, pour retirer de tems en tems la plume et secouer le phosphore impur qui s'est attaché à ses barbes; un peu d'usage met bientôt au fait de cette manipulation.

J'ai décomposé ces jours-ci l'acide carbonique par la voie humide, en faisant bouillir, sur dix grains de phosphore, purifié d'après

ma méthode, de l'alcali végétal sur-saturé d'acide carbonique, par le procédé de M. Lowitz, et j'ai obtenu du charbon. Une heure, à-peu-près, suffit pour cela ; mais le phosphore, à vue d'œil, n'a guères perdu au-delà de deux grains de son poids. Il seroit intéressant d'essayer d'échauffer le phosphore dans de grands réservoirs d'acide carbonique non combiné, comme dans la partie vide d'une cuve de brasseur, lors de la fermentation, et de voir si on obtiendrait du charbon. On pourroit aussi y ajouter des alcalis caustiques pour se charger de l'acide phosphorique; bien entendu qu'on n'auroit pas besoin d'eau, et que la combustion du phosphore se feroit dans des vaisseaux un peu ouverts. Mon expérience confirme donc pleinement les résultats de MM. Tennant et Pearson, ainsi que la doctrine de Lavoisier sur l'air fixe. Pour être assuré qu'aucune matière charbonneuse étrangère ne pouvoit se former durant mon expérience, je me suis servi d'une lampe à esprit-de-vin, qui, par conséquent, n'a pas pu déposer de suie.

N O T E

Relative au mémoire du cit. Vauquelin, sur la nature de l'alun, inséré dans le 22^e. volume des Annales de Chimie.

DEPUIS la publication de mon mémoire sur la nature de l'alun, j'ai trouvé, en lisant l'art de la teinture de Berthollet, que le cit. Descroisilles, chimiste très-habile, qui a rendu de grands services aux arts, lui avoit appris, par une lettre, que le sulfate de potasse pouvoit remplacer parfaitement la potasse du commerce pour la saturation des lessives alumineuses, et qu'il s'en servoit avec autant d'avantage que de cet alcali, pour la fabrication de ce sel.

Il pensoit, avec raison, que le sulfate de potasse se combinait immédiatement avec le sulfate d'alumine, et formoit avec lui ce sel triple, connu aujourd'hui sous le nom de *sulfate d'alumine et de potasse* ou *alun*.

Ainsi le cit. Descroisilles avoit découvert, avant moi, la véritable nature de l'alun; et, quoique je n'eusse aucune connoissance de cette découverte, c'est à lui que l'honneur en

est dû. Il a d'autant plus de mérite, qu'à l'époque où il a fait ses expériences, les connoissances sur la formation des sels triples, sur la présence de la potasse dans les minéraux, et en général sur l'analyse chimique minérale, n'étoient pas aussi avancées qu'elles le sont devenues depuis par les méthodes rigoureuses de Klaproth et de plusieurs autres chimistes.

J'espère donc que le cit. Chaptal, qui a fait une réclamation publique sur l'antériorité de cette découverte, quoique j'eusse lu mon mémoire à l'institut plus de quinze jours avant que le sien n'y fût parvenu, ne soupçonnera plus que j'avois eu connoissance de ses procédés, et qu'il conviendra facilement que je pouvois bien ignorer sa découverte, puisqu'il a sans doute, comme moi, ignoré celle du cit. Descroisilles, qui étoit imprimée.

J'en conclus que trois personnes, en travaillant, sans se communiquer, sur le même objet, sont arrivées aux mêmes résultats; ce qui n'est pas étonnant : mais il n'en est pas moins vrai, je le répète, que l'honneur de cette découverte utile, appartient entièrement au cit. Descroisilles; car elle étoit publique.

VAUQUELIN.

O U V R A G E S N O U V E A U X.

COURS D'HISTOIRE NATURELLE, contenant une distribution méthodique, facile, et en grande partie nouvelle, des trois règnes de la Nature, en ordres et genres, avec leurs caractères distinctifs ;

Ainsi que la détermination caractéristique, descriptive, historique, économique, médicinale, etc., des espèces du règne animal et du règne végétal, indigènes au département de la Dyle (ci-devant Brabant), et des espèces étrangères les plus intéressantes ou les plus connues ; enfin celle de toutes les espèces ou sortes du règne minéral ;

Avec l'explication des termes techniques, et celle du système sexuel de Linné :

Par le cit. VANDERSTEGEN DE PUTTE,

Professeur d'histoire naturelle en l'école centrale du département de la Dyle, membre de la société d'histoire naturelle de Bruxelles, et membre correspondant de celle de Paris.

L'ENTREPRISE qu'annonce ce titre, et dont le prospectus qui nous a été envoyé fait juger avantageusement, est un des premiers fruits

de l'établissement des écoles centrales dans la République. C'est pour remplir *les devoirs de son état actuel*, que l'auteur se propose de former un ouvrage élémentaire, en langue française, des connoissances puisées dans les écrits des plus célèbres naturalistes, et qui, par le plan qu'il embrasse, deviendra la *Flore* et le *Faune* de nos départemens du nord, en même tems qu'il pourra servir de guide pour les études des autres départemens, par ses classifications méthodiques. La *minéralogie* y sera traitée dans les principes et la nomenclature de la chimie moderne.

Ce cours, composé de neuf ou dix volumes in-8°. de 500 pages, sera distribué par cahiers de quatre feuilles, le 15 de chaque mois, à dater de Pluviôse.

Le prix du cahier sera de 75 centimes (15 sols), et 95 centimes (19 sols) francs de port, par la poste, pour toute la République. On ne paiera qu'en recevant le cahier. Il se trouvera à Bruxelles, chez le citoyen *Emmanuel Flon*, imprimeur-libraire; et dans les autres grandes communes, au bureau des postes.

OBSERVATIONS MÉDICALES,
JOURNAL PÉRIODIQUE,

Par les citoyens Waton, médecin de la ci-devant faculté de Montpellier, professeur de chimie; et Guerin, médecin, professeur d'Histoire naturelle, à l'école centrale du département de Vaucluse, correspondant de différentes sociétés.

ATTAQUER hardiment le colosse de l'ignorance médicale, combattre des préjugés funestes, arrêter une médecine aveuglément agissante, répandre jusques dans les campagnes des vérités peu connues et importantes à la santé des citoyens, voilà le but que les auteurs se proposent dans cette feuille. On y trouvera les caractères des maladies régnantes; les propriétés des médicamens indigènes; les faits de pratique; la notice des découvertes dans les sciences naturelles; l'annonce des livres nouveaux, et une suite d'articles formant un système nosologique.

Cette feuille, de 64 pages in-16, paroît le 1^{er} de chaque mois. Le prix est de 6 francs 60 centimes pour un an (6 l. 12 s.), et deux francs pour trois mois, franc de port par la poste. On souscrit, à Paris, chez *Cocheris et Pellet*,

libraires, Cloître St-Benoît, N^o. 351; à Avignon, chez la veuve *Seguin*; à Carpentras, chez les citoyens *Watou* et *Guerin*.

SYSTEM der Landwirthschaft, nach physisch und chemisten grund satzen, etc. Système d'économie rurale, établi sur les principes physiques et chimiques, et confirmé par l'expérience de plusieurs années; par M. *Chr. H. Adolphé de Zehmen*, capitaine-châtelain du duc de Mecklembourg Strelitz. *Leipsig*, 1796, in-8^o. 340 pages.

L'auteur de cet ouvrage est un des grands partisans de la méthode d'engraisser les terres par la chaux; le journal d'Jena lui reproche de recommander beaucoup de choses qui sont impraticables dans le Mecklembourg, et particulièrement d'avoir gardé le silence, dans la partie qui traite de l'éducation des bestiaux, sur le grand établissement qui existe dans ce pays, sous la direction de M. d'Ocrz. Il reconnoît; au surplus, qu'il a profité des lumières répandues dans les meilleurs écrits, et qu'on trouve, dans ce traité, d'utiles préceptes sur l'agriculture et l'économie rurale.

RÉFLEXIONS



ANNALES DE CHIMIE.

30 Pluviôse, an 6^e. (18 Fép^{tier} 1798.)

R É F L E X I O N S

*Sur la fluidité, la solidité et la solution
des corps;*

Par H. F. Link, professeur à l'Université de Rostock,
En Mecklembourg.

DANS les livres qui traitent de la physique, on explique, d'une manière très-facile, la fluidité des corps. La cause de ce phénomène, dit-on, n'est qu'une attraction très-foible, que les molécules de ces corps exercent l'un sur l'autre, et la même attraction, étant beaucoup plus forte, constitue ce que nous appelons un solide. Il est vrai que les fluides ne nous montrent pas une cohésion aussi grande que le font les solides, mais ce n'est pourtant pas le vrai caractère des corps fluides. On sait qu'il y a des circonstances où la cohésion de l'eau ne se trouve pas aussi foible qu'on le croit souvent; on peut y joindre l'observation

Tome XXV.

H

qu'il y a des corps dont les molécules ont une cohésion plus foible que les molécules de l'eau, et qui néanmoins ne peuvent pas être comptés parmi les fluides. Prenez deux pièces de métal à surfaces polies et égales, mettez-les en contact, l'une avec une surface d'eau ; l'autre, auparavant mouillée, avec un tas de sable très-fin, tâchez de les en arracher par des poids, à l'aide d'une balance, et vous trouverez qu'il faudra beaucoup plus de force pour séparer celle qui est en contact avec l'eau que l'autre. Dès les avoir retirées, vous verrez l'une mouillée, l'autre couverte du sable qui s'y est attaché ; ce qui nous prouve que la résistance n'est pas due à l'adhésion, mais plutôt à la cohésion des molécules. Il est très-facile, dans ce cas-là, de deviner la vraie cause qui empêche le sable d'être fluide ; c'est la friction qu'il y a entre les grains du sable, qui manque tout-à-fait entre les molécules de l'eau. L'absence de friction entre les molécules fait donc le vrai caractère de la fluidité, où, la facilité dont les molécules peuvent être mises en mouvement par la moindre force, qui peut vaincre leur inertie.

Il est très-vraisemblable qu'un grand nombre de fluides, que l'air, l'eau, les liquides en général, sont composés de molécules sphéri-

ques et lisses. Ces molécules me semblent être des vésicules remplies par le calorique, qu'on pourroit nommer *calorique combiné*, pour le distinguer du calorique qui se trouve entre ces molécules, et que j'appellerai *calorique interposé*. Je crois qu'il faut attribuer un certain degré d'élasticité à toutes ces vésicules, même des liquides, mais qui, dans celles-ci, est trop petit pour faire changer le volume de ces corps d'une manière sensible. La propagation du son par l'eau, constatée par un grand nombre d'observations et d'expériences ne se pourroit pas faire sans ce degré d'élasticité, qui doit être produit même par une pression très-foible. Les propositions de l'hydrostatique s'expliquent alors d'une manière très-facile, et on n'en viendra jamais à bout autrement.

Mais allons plus loin. Les parties les plus subtiles des corps sont-elles fluides ou solides? Est-ce que la fluidité ou la solidité fait la qualité primitive de toute la matière?

Comme l'on ne sauroit s'imaginer un corps sans figure, presque tous les physiciens ont eu recours à des atomes, c'est-à-dire, à des corps solides, extrêmement fins, indivisibles, d'une certaine figure, dont tous les corps que nous voyons sont composés. Pour la cause de ces atomes, ils doivent admettre ou un créateur,

ou une nature, qui les a produits tels d'une manière tout-à-fait incompréhensible, ce qui ne doit jamais être permis dans la physique.

Mais imaginez-vous une masse homogène qui soit en repos, et dans celle-ci une molécule quelconque, vous trouverez que cette molécule est attirée, dans tous les sens possibles, par d'autres molécules qui l'entourent; que ces forces attractives, étant opposées l'une à l'autre et en équilibre (pour que la masse soit en repos), ne pourront plus retenir la molécule, qui, par conséquent, sera mise en mouvement par la moindre force qui vaincra son inertie. Selon la définition que nous venons de donner de la fluidité, cette masse doit offrir un fluide. Ainsi nous n'aurons plus besoin d'atomes; la qualité primitive de la matière est d'être fluide sans figure déterminée, et j'ose dire divisible à l'infini. J'appelle les fluides que je viens de décrire, *fluides primitifs*; et les autres, dont j'ai parlé plus haut, *fluides secondaires*; je compte parmi les premiers le calorique, la matière électrique et la matière magnétique, qui sont les seules matières que nous voyons encore dans cet état primitif. Les fluides secondaires, étant composés de vésicules d'une même pesanteur spécifique, et d'une même distance

(nous prouverons plus bas qu'elles se touchent l'une l'autre), pourront être regardées comme des masses homogènes, auxquelles on peut appliquer tout ce que nous avons dit et dirons des fluides en général.

Comme la solidité n'est plus une qualité primitive des corps, il en faudra chercher la cause. Considérons une molécule à la surface d'un fluide quelconque. Là, il sera attiré d'une manière par ce fluide même, et d'une autre manière par la matière qui environne ce fluide, et qui, sans cette différence des forces, se confondroit avec lui. Pour mouvoir la molécule, il faudra vaincre l'excès d'une force sur l'autre, et l'on voit qu'il n'y aura pas de corps parfaitement fluide à sa surface. Voyez la raison pour laquelle une épingle nage à la surface de l'eau, quoique elle soit d'une pesanteur spécifique beaucoup plus grande que l'eau. Aussi tous les fluides, dont quelques molécules mises en mouvement font un changement à la surface, ne sont pas parfaitement fluides; ce qui n'est pas contraire à l'expérience. Mais on conviendra qu'une seule surface ne pourra pas produire assez de résistance pour mettre le corps au rang des solides; ce n'est qu'en augmentant les surfaces, qu'on parviendra à faire naître

les derniers. Composez donc un corps d'un très-grand nombre de lamelles assez minces, éloignées un peu les unes des autres, vous aurez multiplié les surfaces, et le produit sera un solide. C'est l'attraction qui contient les parties de ces lamelles; et pour que celles-ci ne parviennent pas à se toucher l'une l'autre, il faut qu'elles se croisent. L'expérience confirme cette théorie; presque tous les minéraux sont de la structure que je viens d'exposer, et les corps organisés offrent de même un tissu de membranes ou de lamelles flexibles.

C'est donc, me dira-t-on, qu'au lieu des atomes vous réduisez tout à des forces également incompréhensibles. J'en conviens, mais l'on ne pourra jamais expliquer la cause primitive du mouvement d'une manière qui soit permise dans la physique, sans avoir recours à des forces propres à toutes la matière, ou qui constituent ce que nous appelons matière. Diminuons l'incompréhensible dans la physique, tant qu'il est possible, et réduisons tout à ces forces, dont on ne sauroit se passer dans l'explication des phénomènes, et dont les effets pourront être soumis au calcul. L'impénétrabilité des corps, qualité incompréhensible, demande une force répulsive; et pour que celle-ci ne disperse pas la matière, il en faut une

autre qui la contienne, ou une force attractive. Dans un autre endroit je m'occuperai peut-être à exposer cette théorie.

Tous les chimistes conviennent que le calorique peut dissoudre les corps ; que les corps fondus, volatilisés, sont dissous dans le calorique. Ils expliquent cette solution par un écartement des molécules, qui se fait à l'aide de l'élasticité ou de la force répulsive du calorique. Cette explication suffiroit, si l'on pouvoit comprendre par-là pourquoi les molécules des corps, ayant une pesanteur spécifique beaucoup plus grande que n'a le calorique, restent suspendus au milieu de celui-ci. Ce ne sont ni les forces attractives ni répulsives, qui peuvent les y retenir. On peut appliquer ici le même raisonnement dont j'ai fait usage plus haut ; on verra que ces forces, opposées l'une à l'autre, et en même tems en équilibre (pour que la masse fluide soit en repos, comme l'est très-souvent l'eau, etc.), seront détruites et ne feront plus aucun obstacle à l'action de la pesanteur, qui précipitera les corps fondus, en écartant facilement les molécules fluides du calorique, et par conséquent extrêmement mobiles. Il est vrai, tout cela s'explique, si l'on dit que le calorique et les corps fondus ou dissous, parviennent au même

degré de densité. Mais, en admettant ce principe, il faudroit dire, ou que le calorique est pondérable, ou que les corps fondus sont impondérables après la solution, ce qui est tout-à-fait contraire à l'expérience. L'on ne peut adopter l'explication donnée; la solution ne sera jamais constante, si les molécules des corps dissous ne se touchent pas l'une l'autre. Il me semble que le calorique entre parmi les lamelles très-minces et flexibles des corps solides; qu'il les écarte, les gonfle et les change en vésicules, presque par le même mécanisme, si l'on veut me permettre une comparaison grossière, que se font les bulles de savon par l'air; c'est donc la manière dont le calorique fond les corps, ou les change en liquides. Pour la volatilisation, il suffit que le calorique entre au milieu des vésicules qui composent les liquides, et qui, par ce moyen, deviennent plus grandes, plus minces, plus légères, plus transparentes, plus compressibles, enfin, qui forment alors les fluides aëri-formes.

C'est encore par l'attraction seule qu'on explique les autres solutions, qui se font à l'aide des liquides; et il reste encore la même difficulté à expliquer la suspension des corps dissous au milieu du dissolvant, en cas que

ces deux matières n'aient pas la même pesanteur spécifique. Il est vrai que quelques précipités restent long-tems suspendus dans le fluide, mais enfin ils subsident, ce que les corps vraiment dissous ne font jamais; et le fait même, dont je viens de faire mention, mérite encore une explication. Il faut donc absolument que le dissolvant et les corps dissous parviennent au même degré de densité pour que la dissolution soit constante; supposition qui, dans ce cas-là, n'est point contraire à l'expérience. Mais il se présente ici une autre difficulté: pourquoi les molécules des corps qu'on dissout, sont-elles écartées, pendant la solution, par les liquides qui ne peuvent pas agir par leur élasticité, comme le calorique comprimé? C'est, dit-on, parce que les molécules du corps à dissoudre, agissent avec une attraction plus foible les unes sur les autres, que sur les molécules du dissolvant. J'y réponds, qu'une telle attraction ne peut écarter les molécules du corps et le déchirer en entier; qu'elle ne produit que de l'adhérence; que les molécules du dissolvant, comme plus mobiles, ne feront qu'environner le corps à dissoudre, et pénétrer dans ses tuyaux capillaires. Les substances hygrométriques, l'éponge, etc.,

prouvent assez que, dans tous ces cas, il n'y a qu'un gonflement, jamais une solution; il faudroit, pour celle-ci, que le corps à dissoudre fût criblé dans tous les sens par des tuyaux capillaires, c'est-à-dire, qu'il ne fût pas fluide.

Ces explications n'étant pas suffisantes, nous supposerons que le dissolvant pénètre entre les lamelles du corps solide; qu'il en remplit les intervalles; qu'il y éprouve une condensation ou expansion par une cause quelconque (telle que l'attraction seule, ou le passage du calorique d'un corps à l'autre, produit par l'attraction), jusqu'à ce qu'ils soient parvenus tous les deux au même degré de densité, et nous aurons une masse homogène, et par conséquent fluide, comme il est démontré plus haut. Dans ce fluide le calorique dégagé pourra changer en vésicules les lamelles du corps solide, et former ainsi un liquide plus facilement que s'il étoit appliqué sans l'aide du dissolvant. C'est donc toujours le calorique qui dissout les corps; mais il en faut beaucoup, quand on l'applique aux corps solides immédiatement; il en faut une moindre quantité, si un liquide a pu s'insinuer entre les lamelles du corps, pour mettre celles-ci dans un état plus mobile. Les différentes

manières dont les dissolvans agissent sur les corps solides, dépendent de la grandeur, de la pesanteur spécifique des vésicules qui constituent les premiers, et de l'épaisseur, de la distance des lamelles, dont les derniers sont composés. Il y a encore un fait, dans lequel s'accordent exactement la théorie et l'expérience, c'est qu'il faut remuer le mélange pour distribuer également le corps dissous dans le fluide.

Otez le calorique interposé à ce liquide, le calorique combiné tendra à se dilater; il déchirera enfin les vésicules, et les lamelles seront restituées; donc l'apposition et le décroissement font les différentes formes des cristaux. Plus le dégagement du calorique se fera lentement, plus il dilatera les vésicules, et plus les cristaux seront grands et parfaits, comme le confirme l'expérience.

Il m'est impossible de suivre tous les phénomènes que cette théorie embrasse. Les idées que je viens d'en exposer, sont un extrait de mes mémoires pour servir à la physique et à la chimie (*Beitrage zur physik und chemie*, Rostock, 1794, 1797), et d'une introduction à la physique, qui va paroître. Dans le premier ouvrage j'ai combattu, en plusieurs en-

droits, la théorie des chimistes allemands, qui ne peuvent pas renoncer au phlogistique, et qui le trouvent encore dans la lumière, composée, selon eux, du phlogistique et du calorique. A cette occasion, il faut que je relève une erreur, concernant un de mes ouvrages, dans un livre qui se trouve entre les mains de tous les chimistes.

En feuilletant de nouveau le 12^me tome des Annales Chimiques, j'y trouve (pag. 99) un extrait des Annales Chimiques de M. Crell, et en même tems de la critique de mes remarques sur le phlogistique, Goettingue, 1790. A la première lecture j'avois négligé cet extrait, comme d'un livre que je connoissois déjà depuis long-tems. Mais cette fois je fus surpris que l'auteur de cet extrait me compte parmi les défenseurs du phlogistique, qu'il dise qu'on seroit mieux convaincu de la nouvelle théorie, en comparant mes argumens à ceux des anti-phlogisticiens; enfin, qu'il donne un sens tout-à-fait contraire à une de mes objections contre la présence du phlogistique dans les métaux, en substituant le mot d'oxygène au lieu d'hydrogène. L'auteur s'est laissé séduire par M. Crell, qui croit encore au phlogistique, et dont le jugement devoit être peu

favorable à mon petit ouvrage; mais il sera détrompé, s'il lit encore une fois la critique de M. Crell. J'ai été, au contraire, le premier qui ai pris la défense de la nouvelle théorie en Allemagne (l'ouvrage de M. Girtanner parut après); qui l'ai exposée à l'université de Goettingue; et la brochure dont il s'agit n'étoit qu'une annonce de mes leçons de chimie. J'admire trop le génie supérieur des chimistes français, pour qu'il me soit indifférent ce qu'on a dit de moi dans un journal français.

D E S C R I P T I O N

Des Machines Pneumatiques, perfectionnées par Prince et Cuthberson, suivie d'observations sur ces Machines;

Extrait du Journal Anglais de Physique et de Chimie, de WILLIAM NICHOLSON (1),

Par P. A. ADET.

LES différens usages de la machine pneumatique sont trop multipliés et trop connus, pour qu'il soit nécessaire d'en faire l'énumération. Cette machine est non seulement propre à démontrer une grande partie des faits sur lesquels s'appuie la physique, mais elle est encore d'une nécessité indispensable pour faire les expériences exactes et délicates de la chimie pneumatique. On purge un récipient d'air à l'aide de cet instrument, par un effet semblable à celui de la pompe aspirante ordinaire. Cette sorte de pompe a un piston qui, à l'aide d'un cuir dont il est garni, peut

(1) *Cahier de Juin 1797.* C'est le mémoire que nous avons pris l'engagement de faire connoître à nos Lecteurs. Voy. tom. XXIV de nos Annales, pag. 163.

monter et descendre, le long de la pompe, sans prendre de l'eau. Mais au lieu d'un fond ce piston porte une soupape, qui s'ouvre de bas en haut. Par ce moyen, le piston peut traverser une colonne d'eau, de haut en bas, sans produire aucun mouvement progressif dans le liquide, puisque la soupape, en s'ouvrant, lui laisse un libre passage. Si, au contraire, le piston monte, il doit mouvoir la colonne d'eau placée au-dessus de la soupape, puisqu'alors elle est fermée. Une autre soupape est aussi placée dans le corps de la pompe, au-dessous de l'endroit où s'arrête le piston, et empêche le retour du liquide qui pourroit se trouver entre les deux soupapes, tandis que le piston descend.

Quand on se sert de cette utile machine, il est nécessaire de jeter une petite quantité d'eau, dans le corps de la pompe, au-dessus du piston. Alors, en faisant agir le manche, on produit l'effet dont nous allons parler. A mesure que le piston descend, l'espace contenu entre les deux soupapes, se trouve diminué. L'air contenu dans cet espace, ouvre la soupape supérieure, et s'échappe en partie, avec bruit, à travers l'eau. Après cela, à mesure que le piston s'élève, l'espace s'agrandit, et la portion d'air restant, se dilate par son ressort,

qui alors se trouve, par cela même, diminué. La portion d'air placée dans le corps de la pompe, au-dessous de la soupape inférieure, jouissant de tout son ressort, agira avec beaucoup plus de force en haut, que la portion d'air supérieure n'en déploiera en bas. En conséquence il ouvrira la soupape, et s'élèvera au-dessus d'elle, tandis que la pression de l'air extérieur, agissant sur l'eau du puits ou de la source, la forcera d'entrer à la place de l'air, dans la partie inférieure du corps de la pompe. A l'aide de quelques coups de piston, l'air contenu dans le corps de la pompe se trouve chassé, remplacé par l'eau, pourvu toutefois que le tuyau, depuis la surface de l'eau jusqu'à la soupape supérieure, ne soit point assez élevé pour offrir une colonne d'eau de plus de 33 pieds; car une colonne de cette hauteur, seroit assez pesante pour contre-balancer la pression de l'atmosphère, et l'ascension de l'eau ne pourroit plus avoir lieu.

Si cette circonstance se présenteoit, ou si l'ouverture inférieure du tuyau se trouvoit fermée, on conçoit, sans beaucoup de difficulté, qu'avec un instrument parfait, l'air contenu au-dessous de la soupape inférieure, se raréfieroit d'autant plus qu'on auroit mu le piston un plus grand nombre de fois. Le progrès

progrès et l'étendue de cette raréfaction pourroit se calculer, d'après les rapports connus du plus grand ou moindre espace compris entre les deux soupapes, dans leur position extrême; et d'après cette condition que l'air, quoiqu'extrêmement raréfié, peut remplir également toutes les parties de l'espace où il est contenu, et que la soupape inférieure n'offre pas de résistance, à la puissance qui tend à l'ouvrir, lorsque le piston est élevé. Il suit de là, aussi, que la même raréfaction peut avoir lieu dans un vaisseau qui contiendrait de l'air, et communiqueroit seulement avec le tuyau d'aspiration, au-dessous de la soupape inférieure.

On voit que la pompe aspirante ordinaire, agit de fait comme une machine pneumatique avant que d'élever l'eau, et qu'il ne s'agit, pour en faire une machine propre aux expériences physiques, que de déterminer sa grandeur; l'exécuter avec soin, et diminuer ou écarter la résistance que peuvent opposer les soupapes.

Il seroit hors de propos d'entrer dans quelque discussion sur la construction première de la machine pneumatique, inventée par Otto Guericke, perfectionnée et appliquée ensuite à beaucoup d'usages par notre illustre

compatriote Robert Boyle. On a reconnu que les machines pneumatiques qui ont des robinets au lieu de soupape inférieure, ne durent pas long-tems, et laissent bientôt échapper l'air. Si jamais on s'est servi, en Angleterre, de ces machines, dont on peut voir les gravures dans les ouvrages de Muschenbroek et de S'gravesande, je crois qu'on les a abandonnées depuis long-tems, et qu'on s'est servi d'un procédé plus économique et plus simple, en appliquant un morceau de vessie sur un petit trou, à travers lequel l'air peut passer dans une seule direction seulement. M. Smeaton pensoit que la petite surface qu'offre la vessie de la soupape inférieure à la pression de l'air, et que la pression de l'air extérieur qui s'oppose, dans les derniers instans de l'expérience, à l'ouverture de la soupape supérieure, contribuent également à rendre la machine pneumatique défectueuse. Pour remédier à ces inconvéniens, au lieu de percer la soupape d'un seul petit trou, il y a ouvert plusieurs trous hexagones; il a fait passer ensuite la tige du piston à travers une boîte à cuir, placée dans le couvercle du corps de pompe qui se trouvoit, par ce moyen, fermé, à l'exception de la soupape, qui s'ouvroit au dehors. Ainsi il empêcha l'air extérieur d'agir

sur le piston dans le moment où il descendoit. M. Abraham Brooke de Norwich, par ses expériences sur la machine pneumatique ordinaire, nous a mis dans le cas de douter si, dans les pompes bien faites, l'on devoit regarder comme un perfectionnement les changemens faits par Smeaton. Mais avant l'époque où M. Brooke a écrit, il existoit deux machines pneumatiques, qui, en raison de la justesse des principes d'après lesquels on les avoit construites, et de la perfection du travail de l'ouvrier, ne permettoient plus de disputer sur les avantages respectifs de la machine pneumatique ordinaire, et de la machine pneumatique de Smeaton. Ces machines avoient été imaginées par le révérend M. Prince, de Salem, en Amérique, et par M. John Cuthbertson, d'Amsterdam. On trouve la description de la première, dans le seul volume de mémoires qu'aît publié l'académie Américaine, et qui est à peine connu dans la république des Lettres; la seconde est décrite dans un ouvrage que M. Cuthbertson a fait imprimer. D'après le cours ordinaire des choses, il doit se trouver dans les mains de peu de personnes. J'ai donc cru qu'il étoit de mon devoir de présenter aux savans l'invention de MM. Prince et Cuthbertson.

M. Prince, dans son mémoire, s'étend sur la machine pneumatique de Smeaton. Il décrit les perfectionnemens qu'y a faits cet ingénieux mécanicien, et il les compare avec ceux qu'il a imaginés. Pour ne pas être trop prolix, j'ai laissé de côté cette partie du mémoire de M. Prince, ainsi que d'autres objets moins importans ; mais j'ai conservé, autant qu'il m'a été possible, son langage dans les parties de son ouvrage qui m'ont paru essentielles.

D'après le succès qu'avoit eu M. Smeaton dans ses efforts pour faciliter l'ouverture des soupapes du fond du corps de pompe et du piston, M. Prince supposa que si on supprimoit ces soupapes, et que si on pouvoit chasser plus exactement l'air restant dans le corps de pompe, on pourroit pousser encore plus loin la raréfaction. Il construisit sa pompe sur ce principe ; il supprima la soupape inférieure ; il fit communiquer le corps de pompe avec un réservoir sur lequel il étoit placé, et qui communiquoit librement avec le récipient ; car la soupape du couvercle du corps de pompe, dont la construction est la même que dans la machine de Smeaton, dispense, comme il l'observe, d'en ouvrir une autre au fond, pour raréfier l'air dans le récipient.

Le réservoir a assez de profondeur pour permettre au piston d'y descendre au dessous du niveau du corps de pompe. Supposons maintenant que le piston soit solide ; c'est-à-dire, sans soupape, quand il monte dans le corps de pompe et s'élève vers son couvercle, qui, à l'aide d'un collier de cuir dont il est garni, comme dans la machine de Smeaton, n'admet point l'air extérieur, il oblige tout l'air qui est au-dessus de lui à s'échapper ; mais comme l'air ne peut rentrer dans le corps de pompe, à cause de la soupape supérieure, lorsque le piston descend, alors le vide se forme entre le piston et le corps de la pompe, si d'ailleurs on suppose la machine bien faite. Mais en faisant jouer la pompe, on ne peut faire descendre le piston dans le réservoir assez bas pour laisser le fond du corps de pompe ouvert, parce que, comme on fait, pour un autre motif, le réservoir plus grand que le calibre du corps de pompe, la tige du piston auroit un mouvement irrégulier vers le collier de cuir, qui pourroit lui permettre d'admettre l'air ; mais il descend au-dessous d'un trou percé dans le côté du corps de pompe, vers son fond, lequel établit une libre communication entre le corps de pompe, le réservoir et le récipient, lorsque le corps de pompe est purgé

d'air; l'air du réservoir y passe à l'aide de ce trou, quand le piston se trouve au dessous, et cet air, comme celui qu'il remplace, est obligé de sortir au dehors à l'instant où le piston s'élève. Maintenant si le récipient, le réservoir, les tuyaux au dessous du fond du corps de pompe, pris ensemble, ont une capacité égale à celle du corps de pompe, la moitié de l'air restant sera chassée à chaque coup.

Mais comme il seroit très-fatigant de faire jouer cette pompe, à cause de la résistance que le piston solide éprouveroit de la part de l'air qu'il comprimeroit en descendant (résistance cependant qui diminueroit à chaque coup de piston, en raison de la raréfaction progressive de l'air), M. Prince, pour remédier à cet inconvénient, à ouvert, dans le piston, trois trous à égale distance les uns des autres. Un morceau de vessie de forme circulaire, fixé sur le haut du piston, pour rendre la jointure plus parfaite avec le couvercle, et destiné en outre à le défendre du choc du piston quand il vient la frapper, forme une espèce de soupape au dessus des trous; elle s'ouvre assez pour permettre à l'air de traverser le piston, à l'instant où il descend, et elle remédie, par conséquent, à la difficulté qu'on éprouveroit sans cela, à faire jouer la pompe.

Mais l'air ne pénètre pas seulement dans le corps de pompe à l'aide du passage que lui offre le piston ; car, quand l'air est tellement raréfié qu'il ne peut plus ouvrir les soupapes dont nous venons de parler, il entre néanmoins dans le corps de pompe par le trou percé au fond : ainsi ce piston descend avec autant de facilité qu'aucun autre ; et les soupapes ne s'opposent point à la raréfaction de l'air, puisqu'il est indifférent, sous ce rapport, qu'elles s'ouvrent ou ne s'ouvrent pas. Par ce moyen, les soupapes que M. Smeaton avoit construites pour être ouvertes avec moins d'efforts, deviennent inutiles pour la raréfaction de l'air, et on supprime entièrement la soupape placée au fond du corps de pompe, qu'il est très-difficile de faire et de conserver en bon état. La soupape du couvercle se trouve la seule nécessaire à la raréfaction de l'air.

Mais comme dans une pompe de cette construction, à un seul corps, le défaut de la soupape placée au fond pour empêcher l'air qui suit le piston dans son mouvement d'ascension de revenir dans le récipient, lors du mouvement contraire, pourroit occasionner une fluctuation fâcheuse dans beaucoup d'expériences, on a pris le parti de construire cette pompe à deux corps, qui raréfient l'air à cha-

que coup de manivelle. Dans cette construction, la capacité des deux corps, pris ensemble au dessous des pistons, est toujours la même; car tandis que l'un descend l'autre remonte, et ce qui est en moins dans l'un, est en plus dans l'autre.

Après s'être débarrassé des soupapes, qui empêchoient, à certains égard, l'air d'entrer dans le corps de pompe au dessus du piston, M. Prince essaya de chasser plus parfaitement l'air que M. Smeaton ne l'avoit fait. En conséquence il chercha à faire un vide plus parfait entre le piston et le couvercle. Cette circonstance devoit permettre à l'air de passer avec plus de facilité du récipient dans le corps de pompe, et de s'y dilater.

D'après le plan de M. Smeaton, notre auteur essaya d'ouvrir les soupapes du couvercle à volonté, à l'aide d'un tuyau et d'un robinet, par le moyen duquel on peut condenser l'air à volonté, ainsi que je vais l'expliquer. Une traverse, placée au dessus des soupapes, s'étend d'un corps de pompe à l'autre. Cette traverse a un conduit qui communique à un tuyau placé entre les deux corps de pompe. L'air passe à travers ce tuyau, dans un conduit pratiqué dans le plateau du fond qui communique avec le robinet. Dans cette pièce se trouve

un autre conduit, qui joint le réservoir au robinet, dont la communication est établie avec le récipient par un autre tuyau. Sa clef est percée de deux trous, de manière que l'un établit une communication entre le tuyau qui part du récipient, avec le conduit pratiqué dans la pièce du fond, et qui se rend au réservoir, ou avec le tuyau qui communique avec les soupapes, suivant qu'on veut faire le vide ou condenser l'air; l'autre trou sert à établir une communication entre l'atmosphère, et l'un ou l'autre des conduits qui aboutissent au robinet. D'après cela, suivant la direction de l'air qui s'échappe à travers les soupapes, la pompe peut faire le vide, ou condenser l'air à volonté. En effet, quand la clef du robinet établit une communication entre le tuyau qui part du récipient, et le conduit qui aboutit au réservoir, la pompe fait le vide; quand il établit une communication entre ce tuyau et le conduit qui se rend aux soupapes, alors la pompe sert à condenser l'air; car l'autre trou de la clef mettant le conduit qui aboutit au réservoir en communication avec l'atmosphère, l'air, par ce moyen, pénètre dans le corps de pompe, sort des soupapes, et, à l'aide du tuyau et du robinet, parvient au récipient. Dans cette partie de son travail, relatif à la condensation, l'auteur a essayé, à l'aide d'un

moyen additionnel, de chasser l'air plus exactement du corps de pompe.

Nous avons vu, dit-il, que M. Smeaton, en faisant joindre plus exactement le piston de sa pompe au fond du corps, et en fermant la partie supérieure, pour empêcher l'atmosphère de presser sur la soupape du piston, pouvoit entraîner plus d'air au dessus du piston qu'il n'est possible d'en obtenir dans la pompe ordinaire. Mais la difficulté que présentoit le couvercle du corps de pompe, quoiqu'en partie vaincue, existoit cependant encore; car, comme le piston ne peut s'y appliquer de manière qu'il n'y ait pas d'endroit où l'air puisse se placer, il est impossible de le chasser entièrement. Peut-être pourroit-on en chasser une plus grande quantité, si, en écartant la pression de l'atmosphère, on facilitoit l'ouverture de la soupape du couvercle; car l'atmosphère, pressant sur cette soupape, s'oppose à son ouverture, de la même manière qu'en pressant sur le piston de la pompe ordinaire, il empêche la soupape de s'ouvrir.

M. Smeaton avoit fait disparaître les inconvéniens que présentoit la construction des soupapes du piston; à son exemple, M. Prince chercha à faire disparaître également ceux que présentoit la soupape du couvercle, de

manière qu'en écartant la pression de l'atmosphère, cette soupape pût s'ouvrir avec la même facilité que s'ouvre la soupape du piston dans sa pompe. A cet effet, il a joint au conduit, ouvert dans la platine du fond, et qui sert à mener l'air des soupapes au robinet, une petite pompe construite d'après les mêmes principes que la grande. Le corps de pompe s'ouvre dans un réservoir, la tige du piston se meut dans une boîte à cuir, et elle a une soupape à sa partie supérieure qui permet à l'air de s'échapper dans l'atmosphère. Le piston est solide, parce que son diamètre n'étant que d'un demi-pouce, ne demande pas un grand effort pour être mis en mouvement; elle n'a qu'un seul corps, et M. Prince l'appelle *pompe des soupapes*. Son principal usage est de raréfier l'air au dessus des soupapes, ou d'en écarter la pression de l'atmosphère. Pour se servir de cette pompe, il est nécessaire que la clef du robinet soit autrement percée que dans la pompe de M. Smeaton; car, comme les tuyaux sont placés au tour de cette clef, à égale distance les uns des autres, quand le tuyau qui part du fond de la pompe se trouve en communication avec celui du récipient pour y faire le vide, le tuyau qui part de la soupape du couvercle communique avec l'atmos-

phère par l'autre passage que lui offre la clef du robinet. Mais pour raréfier l'air au-dessus des soupapes de ma pompe, dit M. Prince, il faut que ce conduit soit fermé quand on se sert de la pompe des soupapes; par conséquent, au lieu de placer, à égales distances les uns des autres, les trois canaux autour du robinet, j'ai divisé la circonférence en cinq parties égales; j'ai laissé un intervalle d'un cinquième entre les tuyaux qui conduisent du réservoir et des soupapes au robinet; et un intervalle de deux cinquièmes entre chacun de ces tuyaux et le conduit qui va du robinet au récipient. Par ce moyen, quand on établit une communication entre le récipient et les soupapes, pour condenser l'air, l'autre trou du robinet met les réservoirs en communication avec l'atmosphère; mais quand on fait communiquer ensemble le réservoir et le récipient, dans le dessein de faire le vide, une partie solide de la clef vient s'appliquer à l'ouverture du tuyau qui se rend aux soupapes, la ferme, et l'air qui est obligé de sortir du corps de la pompe, passe au travers de la pompe des soupapes pour se rendre dans l'atmosphère; car la soupape de la petite pompe peut être tenue ouverte dans le même moment où on fait jouer la grande pompe.

D'après cette méthode on peut construire une pompe à deux corps comme une pompe ordinaire; ce qui n'est pas praticable quand on conserve la soupape inférieure, parce qu'il seroit difficile de faire toucher exactement le piston au fond d'un des corps en même tems que le piston s'appliqueroit dans l'autre corps aussi exactement au couvercle; ceci exigeroit du moins, pour produire cet effet, une précision dans l'exécution de la pompe qui ne laisseroit pas que de demander beaucoup de soin et de causer beaucoup d'ennuis.

Dans cette pompe les pistons ne parcourent pas toute l'étendue des corps. On a fait une section horizontale dans ces corps, à une distance un peu plus considérable que la moitié de l'intervalle, qui sépare le couvercle du fond. *Voyez fig. 1.* Par ce moyen la pompe est plus simple et plus commode, attendu que la tête de la petite pompe est renversée sur le sommet des corps de pompe, comme dans les pompes ordinaires. Les corps sont placés sur le même plan que le plateau du récipient, et ce plan est assez élevé pour permettre qu'on place au dessous une éprouvette ordinaire de 32 à 33 pouces, sans qu'on éprouve, pour cela, le moindre inconvénient en faisant jouer la pompe, attendu que la manivelle du piston

décrit un arc de cercle moins considérable dans chacun de ses mouvemens que si ses pistons parcouroient toute l'étendue des corps de pompe.

On a placé aussi entre les corps de cette pompe, sur la traverse située au dessus des soupapes, une éprouvette pour mesurer la condensation; elle a une libre communication avec les soupapes, le robinet, etc.; elle sert aussi à mesurer la raréfaction de l'air au dessus des soupapes, quand on épuise l'air à l'aide de la pompe des soupapes. Elle consiste en un piedestal, qui forme un réservoir pour le mercure, un pillier de cuivre creusé, et un tube de verre fermé hermétiquement à une de ses extrémités, et qui peut s'élever ou s'abaisser sur le pillier, à l'aide d'un collier de cuir. On fait le piedestal de verre, non seulement pour qu'il puisse contenir le mercure, mais pour qu'on puisse aussi voir sa surface, et qu'on ait la facilité d'observer si l'extrémité ouverte du tube, y est ou n'y est pas plongée. Une face du pillier est coupée, pour exposer le tube à la vue de l'observateur.

Si on se sert de la pompe pour condenser, le degré de condensation est indiqué par une échelle fixée sur un des côtés du pillier; quand au contraire on fait le vide, une autre échelle

placée sur l'autre côté du pillier, montre le degré de raréfaction de l'air au dessus des soupapes.

Cette éprouvette indique l'effet qu'ont produit les soupapes dans leur jeu avec ou sans le poids de l'atmosphère. Si on veut connoître quand elles cessent de s'ouvrir, lorsque l'atmosphère pèse dessus, on pousse le piston de la pompe des soupapes dans le corps de cette pompe, pour empêcher l'air de s'en échapper, alors qu'on fasse jouer de nouveau la grande pompe, si l'air passe à travers les soupapes dans le tuyau, l'éprouvette montera par l'effet de la condensation. On peut chasser cet air condensé, en établissant une communication entre l'air extérieur et le robinet. En répétant ce procédé jusqu'à ce que le mercure ne s'élève plus dans l'éprouvette, on voit que les soupapes ne s'ouvriront plus tant qu'elles seront chargées du poids de l'atmosphère, et qu'on ne peut pas pousser plus loin la raréfaction dans le récipient. Quand on veut écarter la pression de l'atmosphère, après avoir employé le procédé que nous venons d'indiquer, il faut élever l'extrémité ouverte du tube au dessus de la surface du mercure, ensuite on fait jouer la pompe des soupapes, et l'air se raréfie au même degré et dans le tube, et

au dessus des soupapes. On voit quand la soupape de cette pompe ne joue plus, en dévissant son couvercle. Alors on plonge le tube dans le mercure, et on fait jouer la grande pompe. L'air qui s'échappe dans ce cas des soupapes élèvera le mercure dans l'éprouvette, par l'effet de la condensation; ainsi en élevant et en abaissant alternativement le tube, et faisant jouer successivement les deux pompes, on peut pousser la raréfaction de l'air dans le récipient aussi loin que la force de la pompe peut le permettre. Si on passe dans le récipient une des éprouvettes à poire de M. Smeaton, de la manière qu'il l'indique, on peut connoître la différence de la raréfaction dans les deux expériences; et comme les degrés de raréfaction de l'air au dessus des soupapes peuvent varier, on peut connoître, à l'aide des deux éprouvettes, le rapport de la raréfaction de l'air au dessus des soupapes, au degré d'excès dans le récipient. On peut enlever cette éprouvette de condensation et visser un bouton à sa place, dans tous les cas où on a besoin d'un degré de condensation plus considérable que le verre ne pourroit le supporter. Quand on fait usage d'un récipient de verre on peut y placer cette éprouvette, alors elle indiquera le degré de condensation que le récipient

vient peut supporter sans qu'elle coure aucun danger. La capacité d'un récipient quelconque, peut être mesurée par cette éprouvette avant qu'on la déplace, en montrant combien de coups de manivelle sont nécessaires pour faire pénétrer une nouvelle atmosphère dans le récipient. Alors on tourne le robinet pour empêcher l'air de s'échapper, on substitue le bouton à l'éprouvette, et on peut ensuite mesurer les degrés de condensation par le nombre des coups de manivelle.

Comme dans les cas qui demandent un grand degré de condensation, il y a un grand effort sur les dents de la roue et de la tige du piston, à cause du grand diamètre des pistons, M. Prince, pour remédier à cet inconvénient (1), a ajusté au réservoir de la pompe

(1) Dans cette pompe les pistons ont deux pouces de diamètre; de manière qu'il y a un poids de 45 livres ajouté à la résistance qu'on éprouve pour ouvrir les soupapes à chaque atmosphère qu'on introduit dans le récipient. (*Note de M. Prince*).

On a tort de se servir d'une machine à faire le vide pour condenser l'air. On devrait employer à cet effet une longue seringue, d'un petit diamètre. Un tel instrument coûteroit moins que l'appareil d'une machine pneumatique, destinée à la condensation de l'air, et produiroit en même tems plus d'effet. (*Note de Nicholson*).

Tome XXV.

K

des soupapes, un condensateur d'un moindre calibre que le corps des grandes pompes, et qu'on y visse au besoin. A l'aide de ce condensateur on peut déterminer la condensation sans se servir de la grande pompe. Pour éviter la dépense et la peine que l'emploi de ce condensateur occasionneroit, il est possible d'employer au même usage la pompe des soupapes, si on la fait un peu plus grande, et si on a un plateau propre à être vissé à l'extrémité du cylindre, et qui soit garni d'une soupape communiquant avec le réservoir. Il faut percer aussi, dans cette circonstance, un trou vers la partie supérieure du cylindre, pour donner accès à l'air au-dessous du piston toutes les fois qu'on l'élève au-dessus de ce trou.

L'éprouvette ordinaire qu'on place sous la platine du récipient, se met sur le devant pour être vue par celui qui fait agir la pompe.

La platine est fixée, en outre, au tuyau qui communique avec le robinet, de manière à ce qu'elle puisse être enlevée à volonté, et qu'on puisse la faire servir de *translateur*, y adapter un tube ou un appareil quelconque sans l'enlever.

La tête de cette pompe n'est point divisée; comme la pompe ordinaire, pour pouvoir

dégager les dents de la roue de la tige du piston, quand on veut démonter la pompe; mais elle est d'une seule pièce; il y a cependant un petit ajustage vers la partie postérieure, pour placer la roue. Par ce moyen on a plus de facilité pour ôter la tête des corps de pompes, ou la placer sur ces corps. On dégage la roue des tiges du piston, toutes les fois qu'on le desire, en la poussant vers la partie postérieure de la tête; et quand on la pose dans sa place ordinaire, on visse par derrière un bouton dans l'épaulement de l'axe pour l'y maintenir. Par là on a plus de facilité pour séparer la tête; mais le principal avantage qu'on retire de cette construction, est de pouvoir dégager de la roue les tiges du piston, pour les faire descendre dans les réservoirs quand on ne se sert pas de la pompe. Là ils ne sont point comprimés et conservent beaucoup mieux leur élasticité que s'ils restoient dans les corps de pompe. On peut, si l'on veut, les couvrir d'huile dans ces réservoirs, si on le juge nécessaire, puisque ces réservoirs sont assez grands pour admettre aussi ce liquide.

Les principaux joints des pompes sont enfoncés dans des épaulements, afin que les cuirs qui forment ces joints puissent être couverts

K 2

d'huile. Par ce moyen on les empêche de perdre (1).

Pour une plus grande commodité, on a garni la partie inférieure de la pompe, de tiroirs propres à contenir l'appareil. Derrière une rangée de tiroirs se trouve une porte qui conduit à un espace vide qui occupe toute la hauteur de cette rangée de tiroirs. On arrive par là, à la partie inférieure de la platine de la pompe, et on peut y fixer des appareils pour quelques expériences particulières. Dans cet endroit on dépose les longs tubes, les pièces de verre dépendant de l'appareil, qui ne peuvent être contenus dans les tiroirs. Les corps de la pompe sont garnis d'un étui ou tête, qui les garantit de la rouille et d'autres accidens, quand on ne se sert pas de la pompe. L'appareil est maintenu entre des coulisses dans les tiroirs, de manière qu'on peut enlever la machine d'une seule pièce sans le moindre danger.

Comme M. Prince n'avoit pas de verrerie

(1) J'ai trouvé que cette méthode étoit très-efficace. Je n'ai jamais vu perdre un joint, disposé de cette manière, quoique les pompes fussent long-tems sans travailler; tandis que j'avois une pompe portative, construite par M. Nairne, de Londres, qui perdoit et qu'il m'a fallu réparer fréquemment avec de nouveaux cuirs huilés.

à sa proximité, il commanda son appareil en Europe. Mais malheureusement les éprouvettes ne lui étoient pas parvenues quand il a écrit son mémoire; il avoit seulement un tube d'un calibre de $\frac{2}{10}$ de pouces, dont il se servit comme d'une éprouvette ordinaire; mais il ne suffisoit pas pour déterminer la force de la pompe.

Tout ce qu'il put dire relativement à cette machine, étoit qu'il la trouvoit préférable aux machines pneumatiques ordinaires; qu'elle faisoit plutôt le vide dans un récipient, et se maintenoit en bon état plus long-tems, puisqu'elle n'étoit pas faite avec des soupapes dont l'ouverture dépendoit du ressort de l'air. Une machine ordinaire, garnie de cuirs, pourvue de soupapes, etc., dans le même tems que celle qu'il a inventée, ne pouvoit plus servir à cause de la sécheresse, et de la dureté des soupapes, tandis que l'autre étoit en bon état. Il attribue cet avantage en partie à l'humidité que les pistons communiquent aux soupapes du couvercle toutes les fois qu'on se sert de la pompe, les pistons étant toujours humectés d'huile dans les réservoirs, où ils demeurent pendant tout le tems qu'on ne se sert pas de la pompe, et à l'action que les pistons ont sur ces soupapes, en condensant l'air contre elles.

La figure 1^{re} représente une section perpendiculaire d'un des deux corps, les deux réservoirs, l'éprouvette de condensation; *AB* représente le corps; *CD* est le réservoir sur lequel il est porté; *aaaa* le joint de cuir enfoncé dans un épaulement plongé dans l'huile; *EF* est le piston; *GG* la tige cylindrique passant à travers une boîte à cuir dans la boîte *HI*; *K* indique la position de la soupape sur le couvercle *K* surmonté de la traverse *MM*, dans laquelle le tuyau *OO* est soudé; il sert au passage de l'air des soupapes au conduit pratiqué sous la pompe des soupapes, comme on peut le voir dans la figure 3; *o* est une partie de ce conduit; *p* le joint enfoncé dans un épaulement pratiqué dans la traverse *PP*, réunissant les réservoirs à un conduit qui y communique. A ce canal aboutissent les conduits *q* et *r*; le premier communique avec l'éprouvette qui se trouve sur le devant de la pompe; le second, au robinet et au récipient.

On a supprimé dans la figure l'autre corps, pour faire voir plus distinctement quelques parties, à l'exception cependant de *Q*, qui est le haut du corps de pompe, qu'on a renversé pour montrer le plateau, qui sert de couvercle à la pompe, séparé de la boîte à cuir. *S* est un des trous du couvercle, où repose la

soupape, et qui est couvert par *R* dans la traverse. *VV* est le piston avec la soupape ouverte à la partie supérieure, dont l'usage est de diminuer le travail quand on se sert de la pompe pour condenser. *WX* est le réservoir, dans lequel on voit plus distinctement l'épaulement pour le cuir qui ferme la communication entre ce réservoir et le corps de pompe, ainsi que la rainure où l'huile nage sur le cuir. *FZ* est l'éprouvette de condensation, avec l'orifice de son tube élevé au-dessus de la surface du mercure. *cc* est la boîte à cuir, dans laquelle se met le tube de verre. *i* est un petit tuyau qui s'élève à travers le mercure, pour établir une communication entre les soupapes et l'éprouvette.

La figure 2 représente la partie supérieure du couvercle qui ferme le haut du corps de pompe, à l'aide d'une soudure. On voit la place de la soupape au-dessus des trous.

La figure 3 est une coupe perpendiculaire de la pièce du fond, des tuyaux de la pompe des soupapes, du robinet, qui forme un angle droit avec l'autre coupe (*fig. 1^{ere}*). *AB* est le conduit entre les corps de pompe. Le bouton *o* est vissé dans le couvercle, au lieu de l'éprouvette. *CD* est la soupape de la pompe et son réservoir, *e* la place de la soupape, sous le

couvercle. EF , le robinet percé d'un conduit qui communique avec l'atmosphère. GH est le tuyau qui en part pour se rendre à la tige de la platine, où se trouve le robinet I , destiné à fermer le conduit, quand on enlève la platine. KK est la platine de la pompe. L , une pièce destinée à fermer le trou, où se vissent par occasion des tubes pour faire quelques expériences sans déranger la platine. La ligne ponctuée en O indique la place de la visse qui serre la platine contre le tuyau. PQ , le tuyau et l'éprouvette ordinaire, placés en avant de la pompe.

La figure 4 est une coupe horisontale du robinet et des pièces, à travers lesquelles se trouvent percés des conduits qui communiquent de ce robinet au récipient, au réservoir et aux soupapes placées aux couvercles des corps de pompe. AB est le conduit qui réunit les deux réservoirs. CD est le conduit qui se rend des réservoirs au robinet. GH , le conduit qui se rend du robinet à travers le tuyau AB (fig. 3), aux soupapes. DE , le conduit qui passe dans le robinet, et qui établit à volonté une communication entre les deux conduits dont il a été question, et le conduit EF qui se rend du robinet au récipient. I est le conduit du robinet qui communique avec

l'atmosphère, qui, lorsqu'il communique avec le conduit *D*, sert à introduire l'air dans les réservoirs et les corps de pompe, quand on veut le condenser. L'autre conduit du robinet établit une communication en même tems, entre *H* et *E*. Lorsque ce conduit communique avec *F*, il rétablit l'équilibre dans le réservoir. *KL* est une partie du conduit qui se rend du réservoir à l'éprouvette. Les cercles ponctués indiquent les places du tuyau et de la pompe des soupapes, et *r*, l'endroit par où l'air pénètre dans la pompe des soupapes, en sortant du conduit *GH*, et est rendu à l'atmosphère toutes les fois qu'on fait le vide.

La figure 5 représente la surface intérieure des boîtes à cuir, avec la traverse qui les réunit ; elle est percée par un conduit qu'indique une ligne ponctuée, et à travers lequel l'air se rend des soupapes au tuyau. Cette figure est destinée à indiquer le jeu des soupapes comme en *I*.

Dans la figure 6, la machine est vue de côté. On voit la position de la pompe des soupapes et de la poignée du robinet. *A* est la machine, *B*, la poignée.

La figure 7 est une vue en perspective de la machine de Cuthbertson, avec les deux éprouvettes principales vissées dans leur place.

On n'a pas besoin de s'en servir en même tems , si ce n'est dans les circonstances qui demandent la plus grande exactitude ; car , dans les expériences ordinaires , on peut ôter une de ces éprouvettes , et mettre un bouchon à vis à sa place. Quand on se sert de l'éprouvette à poire , une petite platine de forme circulaire , assez grande pour supporter le récipient , doit être vissée dans le trou *A* ; mais , quand on n'en fait point usage , il faut fermer ce trou à l'aide d'un bouchon à vis. Quand on emploie les trois éprouvettes , et que le récipient est purgé d'air , le bouchon à vis *B* au fond de la pompe , doit être dévissé , pour admettre l'air dans le récipient ; mais , quand on ne fait pas servir toutes les éprouvettes , le bouchon à vis en *A* , ou l'un des deux autres qui sont à la place des éprouvettes , doivent être dévissés à cet effet.

Dans la fig. 8, *CD* représente un des corps de pompe ; *F*, la boîte à cuir ; *G*, le vaisseau cylindrique destiné à contenir l'huile. *AR* est un autre vaisseau également consacré à recevoir celle qui est entraînée avec l'air par le trou *aa*, lorsqu'on élève le piston ; lorsqu'il est rempli , l'huile est portée avec l'air le long du tube *T*, dans le vaisseau à huile *G*. *cc* est un fil de métal , qui est chassé du trou par l'air ;

lorsque ce fluide s'est échappé, il retombe par son propre poids, ferme le trou, et empêche l'air de retourner par là dans le corps de la pompe. En *dd*, sont fixées deux pièces de cuivre, destinées à maintenir le fil métallique dans une telle situation, que l'air ne puisse pénétrer par le trou. *H* est la tige cylindrique que porte le piston *I*, et qui est creusé de manière à admettre une longue tige destinée à ouvrir et à fermer le trou *L*, qui établit une communication avec le récipient, sur le plateau. *m* est une partie d'un tuyau, dont un bout est vissé en *L*, et l'autre au centre du plateau du récipient. *M* est un bouchon à vis, servant seulement à fermer ce trou. *OP* est une petite vis d'acier, dont un bout entre dans la tige *qq*, qui ouvre et ferme le trou *L*; et sur l'autre bout *O*, est vissé une noix qui, s'arrêtant dans la plus petite partie du trou, empêche la tige d'être enlevée ou portée trop haut. On voit plus distinctement cette tige et cette vis dans les figures 9 et 13; elles glissent dans une boîte à cuir *rr*, fig. 9 et fig. 12, dans le centre du piston. Les figures 11 et 12 représentent les parties principales qui composent le piston. En y ajoutant les parties représentées par les fig. 10 et 13, on a alors le piston dans son entier, comme on le voit, fig. 9. La fig. 12 est une

pièce de cuivre d'une forme conique, garnie d'un épaulement au fond; elle porte un long pas de vis intérieure, qui a environ les $\frac{2}{3}$ de sa longueur; le restant du trou qui n'est pas taraudé, est environ du même diamètre que la partie taraudée, à l'exception d'une plaque mince dans le bout, qui est d'une largeur égale à l'épaisseur de *qq*. La partie intérieure de la pièce conique de cuivre, qui n'est pas taraudée, est garnie de cuir huilé, et percé de trous, à travers lesquels *qq* peut glisser, sans que l'air pénètre; il y a aussi une vis percée d'un trou qui est ajustée à *qq*, et sert à presser en bas les cuirs *rr*. Dans la fig. 11, *aa aa* est le côté extérieur du piston, dont le côté intérieur est tourné exactement de manière à s'ajuster avec le côté extérieur de la figure 12. *bb* sont des cuirs disposés en rond, au nombre d'environ soixante. *cc* est une platine circulaire de cuivre, de la même dimension que les cuirs; et *dd* est une vis qui sert à les presser, et à les serrer autant qu'il est nécessaire. La vis, fig. 10, est destinée à s'ajuster dans le pas de vis de la fig. 12. Si maintenant on fait entrer la fig. 13 dans la fig. 12, cette dernière dans la fig. 11; et si on suppose les pièces représentées dans la fig. 10, vissées avec celles représentées dans le bas de la

fig. 12, on aura le piston dans son entier, tel qu'il est représenté, fig. 9. *H* dans la fig. 8, représente la même pièce que *H* dans la fig. 9, et c'est à cette pièce que la crémaillère est fixée. Si par conséquent on l'élève, elle appliquera exactement les pièces représentées, fig. 12, à celles de la fig. 11, et chassera l'air au-dessus; et si, au contraire, on l'abaisse, elle s'ouvrira autant que les épaulemens *aa*, fig. 11, le permettront, et laissera échapper l'air. *AA*, fig. 14, est la platine du récipient. *BB* est le quarré long de verre, ajusté à la partie la plus inférieure de la platine, à travers lequel se trouve percé un trou correspondant avec celui du centre du récipient, et avec les trois pas de vis *bbc*.

Si on suppose le piston au bas du corps de pompe, et le récipient disposé sur le plateau, l'intérieur du corps de pompe, depuis la partie supérieure du piston jusqu'en *a*, est plein d'air, et le piston fermé. Si on l'élève à l'aide de la tige cylindrique creuse *H*, il chassera l'air, à travers le trou *aa*, dans le vaisseau à huile *R*, et de-là dans l'atmosphère par le tube *T*. Le piston alors sera au haut du corps de pompe en *a*, et la tige *qq* sera élevée à peu-près comme elle est représentée dans la fig. hors du trou *L*, et ne pourra s'élever plus

haut à cause de la noix *o*. Lorsqu'on élève le piston, l'air se dilate dans le récipient, et est poussé, le long du tube recourbé, dans l'intérieur du corps de pompe. Ainsi le corps de pompe sera rempli d'air qui, lorsque le piston s'élèvera, sera raréfié dans le rapport de la capacité du récipient, des tuyaux et des corps, à la capacité du corps seul. Quand on abaisse le piston à l'aide de *H*, la pièce conique, fig. 12, est chassée de la pièce creuse, fig. 11, autant que les épaulemens *aa* peuvent le permettre.

Les pièces, fig. 9, portent sur *aa*, fig. 11, qui s'ouvre assez pour permettre à l'air de passer librement, tandis qu'au même instant, l'extrémité de *qq* est poussée contre le haut du trou, le ferme pour empêcher l'air de retourner dans le récipient; ainsi, tandis que le piston, en s'abaissant, permet à l'air de passer entre les côtés des pièces représentées, fig. 11 et 12, il aura, lorsqu'il est au bas du corps de pompe, la colonne d'air au-dessus de lui; ainsi, en s'élevant, il chassera cet air; et, en ouvrant le trou *L*, il donnera passage à un plus grand volume d'air du récipient. En continuant cette manœuvre, le récipient sera purgé d'air autant que l'expansibilité de l'air pourra le permettre; car, dans cette machine, il n'y a pas de soupapes comme dans les machines

ordinaires que l'air du récipient doive ouvrir ; ce qu'il ne peut faire lorsque son élasticité est diminuée ; mais tout est disposé de manière à ce qu'elles s'ouvrent par le mouvement du piston, et rien ne s'oppose à l'expansion de l'air au dernier degré.

Quand on se sert de cette machine pour faire le vide, on n'a pas d'autres précautions à prendre, que quand on emploie les machines ordinaires. On n'est pas obligé à plus de soins pour la maintenir en bon état, si ce n'est qu'il faut tenir le vase à huile *G* toujours à moitié plein. Quand on ne se sera pas servi de la machine depuis long-temps, il sera bon d'y faire passer une ou deux cuillerées à bouche d'huile, en l'introduisant dans le trou qui se trouve au milieu de la platine du récipient, et en tenant le piston au fond du corps de pompe. Alors, en faisant mouvoir la manivelle en avant et en arrière, pour élever et abaisser le piston, l'huile sera portée sur toutes les pièces de la machine, et ce qui se trouvera en surabondance, sera poussé par le tube *T*, dans le vaisseau à huile *G*. Vers la partie supérieure de la tige cylindrique *H*, est un trou carré, destiné à laisser passer une partie de l'huile du vaisseau *G*, afin que les

cuir, sur lesquels glisse la tige *qq*, soient suffisamment huilés.

Quand on se sert de la pompe pour faire la condensation de l'air, la pièce qui porte le tube recourbé *T*, doit être enlevée, et la pièce représentée par la fig. 15, mise à sa place, et maintenue par la vis qui auparavant assurait cette pièce. La pièce représentée dans la fig. 15, est telle qu'elle doit être pour une machine pneumatique à deux corps de pompe; mais quand on n'a qu'un seul corps de pompe, on ne se sert que d'une seule pièce représentée par *ba*, la double pièce étant coupée à la ligne ponctuée *aa*; dans cette pièce est un pas de vis, destiné à recevoir l'extrémité d'un long tube de cuivre, auquel on peut attacher une vessie, si elle peut suffire à l'expérience; autrement on peut y fixer un vaisseau de verre. Alors l'air qui est enlevé d'un récipient porté sur la platine, est obligé de se rendre dans la vessie ou dans le vaisseau de verre, communiquant avec le tube de cuivre. Mais si on se sert d'une pompe à deux corps, on doit se servir de l'appareil représenté, fig. 15, et le long tube de cuivre doit être ajusté au pas de vis *C*.

Les fig. 16 et 17 représentent les deux éprouvettes, savoir, l'éprouvette à siphon et le baromètre,

romètre ou la longue éprouvette. Quand on en fait usage, la pièce représentée dans la *fig.* 16, doit être fixée au pas de vis *cb*, ou à l'autre extrémité *c* de ce pas de vis *fig.* 14; et la pièce de la *fig.* 17 doit également être fixée au pas de vis *ab*, *fig.* 14.

Si on veut se servir de la machine en question comme d'une machine à un seul corps, pour faire le vide ou pour condenser, alors la vis *K*, qui retient la crémaillère à la tige cylindrique *H*, doit être enlevée; alors, en tournant la manivelle jusqu'à ce que cette tige soit abaissée autant que possible, on rendra la machine propre à faire le vide de la même manière qu'une pompe à un seul corps; et, si on veut l'employer de cette façon pour opérer la condensation de l'air, il faut prendre les précautions indiquées dans le dernier paragraphe, à l'exception de celles qui regardent le tube recourbé *T*, et la pièce représentée *fig.* 15.

Le traité de M. Cuthbertson renferme beaucoup d'expériences faites avec cette machine; non seulement elles démontrent la puissance de cette machine, pour faire le vide; mais elles méritent l'attention des savans sous d'autres rapports. Lorsque l'éprouvette à double branche, et la longue éprouvette ont été com-

parées avec un baromètre, dont le mercure avoit été soumis deux fois à l'ébullition, on n'a trouvé que $\frac{1}{40}$ de pouce de différence entre les hauteurs des colonnes de mercure, le baromètre étant alors à 30 pouces; le volume de l'air se trouvoit donc 1200 fois diminué. Dans quelques circonstances, où l'air étoit très-sec, M. Cuthbertson remarque que la différence n'alloit qu'à $\frac{1}{100}$ de pouce; ce qui prouve que la raréfaction étoit plus que double.

En examinant successivement les perfectionnemens de la machine pneumatique dont il vient d'être question, j'apperçois dans chaque machine une si heureuse combinaison des principes de la physique, et des moyens de la mécanique, que ce n'est qu'avec une extrême défiance que je hasarde mon opinion sur leurs avantages et leurs inconvéniens réciproques. M. Prince n'a employé, pour ouvrir la soupape supérieure de son grand corps de pompe, que la différence de la pression du fluide élastique sur chaque surface de sa bande de vessie; d'après cela, la force de sa petite pompe se trouve limitée. Dans la machine de Cuthbertson, la même soupape est exposée au poids de l'atmosphère et à celui d'une colonne d'huile dans le vaisseau à huile. Cet incon-

DE CHIMIE.

venient est probablement de peu d'importance dans chaque machine; mais la soupape pourroit s'ouvrir mécaniquement dans l'une et dans l'autre. Si on construisoit une machine pneumatique de cette manière, la petite pompe de M. Prince pourroit n'être pas nécessaire dans la plupart des différens états de l'atmosphère. Quant aux soupapes inférieures, Cuthbertson, comme artiste, a assuré leur action par les moyens les plus ingénieux. Prince, de son côté, a tellement perfectionné la machine, à l'aide de la pensée, que les soupapes n'y sont pas nécessaires. Sous ce rapport, toutes choses égales d'ailleurs, il a l'avantage de la simplicité et de l'économie. Les combinaisons mécaniques de la machine de Cuthbertson, réduisent l'opération à la simple action de la manivelle; tandis que celle de Prince exige quelques manipulations particulières, relativement au jeu de la petite pompe, quoiqu'on eût pu y remédier par une disposition plus heureuse du premier moteur.

En profitant des travaux de Prince et de Cuthbertson, il semble qu'on pourroit construire une machine pneumatique plus parfaite, en renfermant dans un seul corps les pistons de la machine de Prince; un piston

se trouveroit fixé à l'extrémité de la tige, et l'autre vers le milieu. Le piston inférieur pourroit sortir du corps quand il seroit abaissé, et se mouvoir, à l'abri de toute communication de l'air, à travers un diaphragme situé à une égale distance des extrémités réelles du corps de pompe. Dans le diaphragme se trouveroit placée une soupape métallique de la forme imaginée par Cuthbertson, même avec une courte queue en dessous, pour qu'elle pût s'ouvrir mécaniquement quand le piston s'élève. Au-dessus du diaphragme, l'autre piston devoit se mouvoir de la même manière que le premier ; mais comme il ne pourroit sortir du corps de pompe quand il est en bas, il faudroit élargir un peu le corps de pompe au-dessus du diaphragme, de manière que les cuirs ne fussent pas serrés dans cette position. Enfin, la partie supérieure du corps de pompe devoit être fermée et pourvue d'une soupape, et d'un vaisseau à huile, suivant le procédé ingénieux de Cuthbertson.

Si nous supposons, dans le travail d'une telle pompe, un espace entre le diaphragme et le piston inférieur, quand il est élevé, égal à la millième partie de l'espace parcouru par chaque coup de ce piston, la raréfaction pro-

duite par cette partie de la machine, sera théoriquement dans la même proportion que celle de l'air extérieur ; et, en faisant la même supposition pour le piston supérieur, l'effet sera mille fois plus grand. Les imperfections de l'exécution, la nature de l'air, qui, lorsqu'il est extrêmement raréfié, peut ne pas se répandre également dans l'espace qui le renferme, d'autres circonstances, qui n'ont point été encore observées, peuvent empêcher dans la pratique une partie des effets qui viennent d'être supposés. Mais le raisonnement ne peut rien déterminer à cet égard, sans le secours de l'expérience.

N O T E

Le cit. Ami Argand, dans un voyage qu'il fit à Paris en 1776, a imaginé une machine pneumatique, dont celle de Cuthbertson ne paroît qu'une imitation. On en trouve la description dans le 3^{eme} vol. des *Leçons Élémentaires de Physique*, de Sigaud de la Fond, partie des notes.

Le cit. Argand m'a rapporté que sa machine n'a été connue en Angleterre, que parce qu'un ouvrier français y a porté un piston

L 3

armé de ses soupapes. Il l'a vu lui-même chez Dollond, à Londres.

Ainsi, si nous pouvons réclamer, comme appartenant à un physicien français, l'honneur d'avoir perfectionné la machine pneumatique, nous n'avons pas moins pour cela d'obligation à M. Nicholson d'avoir fixé l'attention des savans sur les perfectionnemens d'une machine devenue aujourd'hui d'une nécessité indispensable pour beaucoup de recherches.

Je crois devoir ajouter ici que le cit. Fortin, artiste français, dont les talens sont connus, a imaginé une machine pneumatique, dont les soupapes s'ouvrent mécaniquement.

P. A. ADET,

*Sur les Cruches rafraîchissantes, ou ALCA-
RAZAS d'Espagne;*

Par le cit. GUYTON.

C'EST un principe généralement admis, qu'un liquide, passant à l'état de vapeur, s'approprie une quantité sensible de calorique, qu'il enlève aux corps qu'il touche. Plus ce liquide est évaporable, plus l'effet en est rapide; c'est ainsi que pendant les chaleurs de l'été, les chimistes opèrent, en quelques minutes, la congélation de l'eau renfermée dans une petite boule de verre, couverte d'un linge imbibé d'éther, que l'on a soin de renouveler à mesure qu'il s'évapore. On sait enfin que l'on détermine le refroidissement, même avec des liqueurs beaucoup moins évaporables que l'éther, soit en présentant le vase, dont on en a mouillé la surface, à un courant d'air, soit en le balançant, dans un certain espace, autour d'un point de suspension; ce qui revient toujours à favoriser la dissolution de la vapeur dans un air nouveau.

On concevra aisément, d'après cela, à quoi

L 4

tient la propriété des cruches, connues en Espagne sous le nom d'*alcarazas*, et dont le peuple se sert habituellement pour rafraîchir l'eau qu'il destine à sa boisson. Nous en trouvons la description dans la *Décade Philosophique* du 30 Frimaire dernier; et quoique cet ouvrage périodique, aussi intéressant par le choix que par la variété des morceaux qu'il publie régulièrement, soit très-répandu, nous nous croyons d'autant plus obligés d'en faire mention dans ces Annales, que l'auteur de cet article, le cit. *Sallior*, après avoir fait sentir combien une boisson fraîche est agréable et influe sur la santé dans les ardeurs de la canicule, appelle les connoissances du naturaliste, les méditations et les recherches analytiques du chimiste pour trouver les matières, indiquer les procédés de fabrication, et procurer ainsi la précieuse jouissance de ces vases, aux citoyens les moins aisés de la république.

L'espèce de cruche dont il s'agit est haute d'environ 32 centimètres (1 pied), large de 16 centimètres, elle a un col plus étroit que le corps du vase, et un évasement à son sommet. On croit que les Maures en ont porté l'usage en Espagne. Volney, dans son voyage

d'Égypte, parle de vases de terre qui ont la même propriété, et qui sont très-communs sur la côte d'Afrique; les meilleures *Alcarazas* viennent encore d'Anduxar, ancienne ville de l'Andalousie, qui fut long-tems sous la domination des Maures.

L'*alcaraza* bien fabriquée, est très-poreuse, l'eau que l'on y verse transsude et couvre promptement toute la surface extérieure. Si on l'expose à l'air libre, ou mieux encore à un courant d'air, l'eau qu'elle contient se rafraîchit en peu de tems, et à un degré si sensible, qu'à Madrid, en été, le thermomètre marquant 30 degrés à l'ombre, l'eau des *alcarazas* descendoit à la température de l'eau conservée long-tems à la cave.

Il existe d'autres *alcarazas* dont la terre est rouge, et qui ont la propriété de donner à l'eau un goût agréable; mais celles-là sont assez chères pour n'être pas à la portée de tout le monde, et le cit. Sallior ne s'en occupe pas.

Il croit que les *alcarazas* communes sont composées d'une terre susceptible de se consolider au feu, après avoir été mêlée, pétrie et façonnée avec une certaine quantité de sable très-fin, et qu'on y ajoute un peu de sel, qui

en se fondant, ménage des pores assez nombreux pour donner lieu à la transsudation.

Le cit. Sallior attend des renseignemens ultérieurs qui lui ont été promis sur cette fabrication; mais, comme il le dit très-bien, le problème se réduit à *combinaison des terres qui, après la cuisson, forment un vase assez poreux pour que l'eau puisse s'évaporer insensiblement*. Il présume, avec raison, que ces terres ne sont pas particulières à l'Espagne, ni même à l'endroit où les Espagnols vont les chercher.

Il ne s'agit, comme l'on voit, que de faire quelques essais de composition et de cuisson de poterie, pour obtenir cette condition; je ne doute pas que parmi les innombrables variétés d'argile, qui se trouvent presque partout, il n'en existe de naturellement mêlées qui remplissent cet objet. Il y a plusieurs années que j'ai vu, chez les marchands de poterie, de petits vases cylindriques, d'un décimètre de hauteur, de 6 à 7 centimètres de diamètre, très-minces de couleur rouge de brique, dont on faisoit usage pour humecter le tabac rapé, en les environnant d'eau jusqu'à moitié ou au deux tiers de leur hauteur, après les avoir remplis de tabac, et les laissant

À-peu-près une heure dans cette situation. On conçoit que le tabac ne pouvoit s'humecter que par la transsudation insensible de l'eau de dehors en dedans, et qui auroit eu lieu également de dedans en dehors.

S'il est vrai que l'on emploie du sel dans la fabrication des *alcarazas*, on ne peut leur donner qu'un foible degré de cuisson; car autrement il porteroit l'argile à la fusion, ou du moins à une demi-vitrification qui la rendroit plus compacte; et c'est principalement ce qu'il faut éviter. Il y auroit le même inconvénient à mouler ces vases, au lieu de les façonner sur le tour avec une pâte molle, pour les abandonner ensuite à leur retraite spontanée; autant la compression a d'avantage pour produire une forte agrégation lorsqu'il s'agit de former des briques compactes et réfractaires, autant elle éloigneroit ici du but que l'on doit se proposer.

Je terminerai par une remarque dont le cit. Sallior paroît ne s'être pas occupé, c'est que ces vases ne peuvent être long-tems de service, qu'autant qu'on a l'attention de n'y mettre que de l'eau très-claire et peu chargée de sulfate de chaux (*sélénite*). Une eau trouble a bientôt bouché même les pores de nos

filtres de papier ; la même chose arrivera avec l'eau qui tiendra en dissolution du sulfate de chaux, parce que l'eau l'abandonne à mesure qu'elle s'unit à l'air en état de vapeur : seulement le remède seroit plus facile ; il suffiroit, pour désobstruer les pores qui auroient été bouchés par ces sels terreux, de tenir ces vases quelques momens dans l'eau bouillante.

E X T R A I T

D'une lettre de M. Scherer, au cit. Van Mons;

Traduit de l'Allemand.

Londres, ce 12 Décembre 1797.

..... **M**E voici de retour de mon voyage dans l'intérieur de l'Angleterre. J'ai parcouru plus de mille lieues anglaises. J'aurai le plaisir de vous communiquer de bouche mes idées sur l'état des manufactures de ce pays. Je ne vous entretiendrai en ce moment que de chimie.....

Gaz oxigène dans la vessie natatoire d'un poisson.

.I. Le cahier VI du Journal de Nicholson renferme l'observation suivante : le docteur François Rigby Brodbelt, à la Jamaïque, communique, dans une lettre à M. Duncan, qu'il a trouvé du gaz oxigène dans la vessie natatoire de l'Espadon (*Schwertfisch*). Il a retiré des différens lobes de la vessie, près d'une demi-bouteille de ce gaz. La flamme, dit-il, y prit plus d'éclat, un morceau de bois

en ignition s'y alluma; en un mot, ce gaz étoit si pur, que l'expérience connue avec un fil d'acier, réussit très-bien, et que la combustion s'en fit avec une vive lumière. L'auteur pense que ce gaz sert à entretenir la vie de l'animal lorsqu'il est sous l'eau.

Expériences sur l'eau comme conducteur de chaleur.

II. Rumford, dans le N^o. 7 de ses *Essais*, rapporte, entre autres expériences remarquables, les suivantes, dont il déduit que l'eau est un non-conducteur absolu du calorique.

Un morceau de glace, épais de $3\frac{1}{2}$ pouces, et pesant 8 onces 1 gros, fut mis dans 6 livres $1\frac{1}{4}$ d'once d'eau échauffée à 212^{d} . de Fahrenheit. Au bout de 2 minutes 58 secondes, ce morceau étoit totalement fondu.

Un semblable morceau de glace fut attaché au fond d'un vase, et il fut versé dessus la même quantité d'eau presque bouillante. Après deux heures il ne se trouva fondu que 5 onces 6 grains. On remarqua une température diverse dans les différentes couches de l'eau. Le thermomètre plongé dans l'eau, marqua, après une minute, 180^{d} ; après 12 minutes, et à un pouce au-dessous de la surface de l'eau, 170^{d} ; à la profondeur de 7

pouces, ou à 1 pouce de la glace, $169\frac{1}{2}^{\text{d}}$; $\frac{3}{4}$ de pouce plus bas, ou à $\frac{1}{4}$ de pouce de la glace, 40^{d} .

Après une heure, la température sur la glace étoit 40^{d} ; à 1 pouce de distance, 80^{d} ; à 2 pouces de distance, 118^{d} ; à 3 pouces, 128^{d} ; à 4 pouces, 130^{d} ; à 7 pouces, 131^{d} . Après deux heures, la température sur la glace étoit 40^{d} ; 1 pouce au-dessus, 76^{d} ; 2 pouces au-dessus, 94^{d} ; 3 pouces, 106^{d} ; 4 pouces, 108^{d} ; 6 pouces, $108\frac{1}{4}^{\text{d}}$; 7 pouces, $108\frac{1}{2}^{\text{d}}$.

Hope a répété et varié ces expériences, et en a obtenu les mêmes résultats.

Sur la prétendue décomposition du carbone.

III. J'ai fait à Manchester la connoissance d'un jeune chimiste très-instruit, en la personne de G. Henry, fils de Thomas Henry. Il a donné dans le volume des *Transactions Philosophiques*, qui vient de paroître, une réfutation très-bien faite des expériences du D. Austin, sur le gaz hydrogène carboné. Austin, comme on sait, inféra de ses expériences, que le carbone étoit composé d'azote et d'hydrogène. Henri a remarqué, comme ce chimiste, que le gaz hydrogène carboné étoit en effet augmenté de volume par l'étincelle électrique; mais il attribue cet effet à

une nouvelle portion de gaz hydrogène qui se joint à ce gaz (1). Il se convainquit de ce fait, en répétant l'expérience avec du gaz hydrogène carboné qui avoit séjourné pendant quelques jours sur de l'alcali caustique. Ce gaz n'augmenta qu'à peine de $\frac{1}{6}$ de volume; en y ajoutant quelques gouttes d'eau, l'augmentation accoutumée eut lieu. Henri trouva aussi qu'en procédant suivant la méthode d'Austin, on obtient du gaz azote. Il mêla du gaz hydrogène carboné, qui avoit déjà subi une augmentation de volume, avec du gaz oxigène, électrisa ce mélange, et l'exposa sur de l'eau de chaux, pour faire absorber le gaz acide carbonique; il en précipita ensuite le gaz oxigène par le sulfure de potasse. 340 mesures de gaz hydrogène carboné furent ainsi réduites à 20 mesures, qui étoient du gaz azote; mais ce gaz ne provient nullement du carbone; car on sait que les gaz tenus sur l'eau se chargent de gaz azote. Higgins a d'ailleurs observé que le gaz hydrogène carboné, qu'on conserve sur l'eau, se trouve toujours mêlé avec plus de gaz azote, que celui conservé sur le mercure ou dans des bouteilles. Pricstley trouva éga-

(1) Il s'y joint aussi du gaz carbonique, provenant de la décomposition de l'eau par le charbon.

lement

lement que du gaz oxigène tenu sur l'eau absorba, en peu de semaines, 0,125 du même gaz : et Austin lui-même dit que le gaz carboné dont il s'étoit servi, avoit été, pendant longtemps, exposé sur l'eau.

Il ne reste donc plus de doute qu'Austin ne se soit trompé dans la conclusion qu'il a tirée de ses expériences.

Sur le calcul de la vessie.

IV. Je me rappelle à cette occasion le *traité* d'Austin *sur la formation et les parties constituantes de la vessie*, (1791) qu'on semble avoir entièrement perdu de vue. Vous savez qu'Ingenhousz pense que le calcul vésical est un phosphate de chaux, et que le carbonate de potasse le décompose par une double attraction, et par-là le dissout ; mais cette supposition n'est pas d'accord avec l'analyse de la pierre. (*V. Gren, Manuel de chimie*, §. 177).

Quelques expériences font soupçonner la présence de l'acide lithique dans cette concrétion, et alors l'alcali formeroit avec cet acide un lithiate : mais si la pierre n'étoit composée que d'albumine, alors sa dissolubilité dans l'alcali ne seroit pas difficile à expliquer.

Tome XXV.

M

Ne vaudroit-il pas la peine d'entreprendre des expériences touchant l'action du gaz azote sur les substances animales ? Je ne peux croire que l'azote soit une matière purement passive.

Bévue d'un traducteur.

V. Je ne peux m'empêcher de vous régaler d'une anecdote assez plaisante. Un certain Heron , à Edimbourg , a traduit en anglais la chimie de Fourcroy. Dans la préface , pag. 18 de l'original , les mots *per et se* s'y trouvent réunis par une faute du compositeur. Il y a *précipité perse*. Que fait notre traducteur ? il traduit fort lestement : *PERSIAN precipitate* (précipité de perse). Quelles connoissances étendues en chimie , ce traducteur ne doit-il pas avoir !

Réfutation de la doctrine de Priestley.

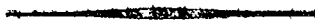
VI. M. Rupp , chimiste allemand , a donné , dans le dernier volume des mémoires de Manchester , une réfutation très-bien faite du dernier ouvrage de Priestley.

Extraction de la soude du sel marin.

VII. J'ai visité , dans le voisinage de Leith , une très-grande manufacture de soude , où l'on

obtient cet alcali par la décomposition du sel marin, au moyen de la litharge. On décompose ensuite le muriate de plomb, par le charbon aidé d'une chaleur de fusion.

On a fort douté jusqu'ici de la réussite d'une semblable décomposition. On ignoroit absolument dans cette fabrique les nouvelles expériences de Curaudeau sur cet objet.



A N A L Y S E C H I M I C A

De agoa das Caldas da Rainha, etc. *Analyse chimique de l'eau de Caldas, par W. Withering, de l'académie de Lisbonne et de la société roy. de Londres.* Lisbonne, 1795, in-8°.

Extrait par. le cit. GUYTON.

CALDAS est une petite ville à douze lieues au nord de Lisbonne; ses eaux minérales sont très-renommées pour les maladies chroniques. M. le docteur Withering, se trouvant en 1795 à Lisbonne, en fit la description et l'analyse qui sont ici imprimées en portugais et en anglais.

Les sources des bains fournissent jusqu'à 60 pieds cubes par minute; leur température, dans la partie où le jet est le plus rapide, est de 93 degrés de Farenheit (33.88 du thermomètre centigrade). L'eau a une odeur sulfureuse très-marquée, que l'on sent à quelque distance; qu'elle conserve vingt-quatre heures dans des vaisseaux ouverts; qu'elle perd entièrement par l'ébullition. Prise à la source, elle est très-limpide, et conserve sa transparence plusieurs heures à une température de

56 degrés *Fahr.* (31.11 *centigr.*): Il se détache seulement quelques globules sur les parois des vaisseaux. Sa saveur répond à son odeur; mais elle laisse un peu d'âpreté dans la bouche. Elle forme des dépôts de soufre où elle séjourne, et sur les conferves qu'elle arrose dans son cours; elle transforme en sulfate de chaux la surface des marbres qu'elle touche; elle attaque le fer et noircit l'argent. Sa pesanteur spécifique, à 60 degrés *Fahr.*, comparée à celle de l'eau pure, portée au même degré, a été de 17 grains de plus pour le volume d'une livre (1).

M. Withering a d'abord porté son attention sur les gaz que recèle cette eau; elle a fourni, par l'ébullition, à l'appareil au mercure, un vingtième de son volume de fluide élastique, dont un 25^e étoit du gaz acide carbonique, précipitant l'eau de chaux; le surplus, du gaz hydrogène sulfuré (*héptatique*).

Il l'a éprouvée ensuite par les réactifs.

Elle décompose le savon.

Versée dans le lait bouillant, elle ne l'a point caillé.

(1) L'auteur indique spécialement ici la livre *médicinale*, qu'il définit ailleurs de 16 onces, poids de Troy; cela donne le rapport de 7697 à 7680, ou :: 1.0022 : 1.

Le *tournesol* y a pris une très-légère teinte rougeâtre.

Le papier coloré par le *bois de Brésil* y a pris une foible nuance bleuâtre.

L'infusion de *noix de galle* lui a donné, après quelques heures, une couleur opale.

Il en a été de même du *prussiate de potasse*.

Les cristaux d'*acide oxalique* se sont couverts d'un précipité blanc.

L'*acide sulfurique* en a dégagé quelques bulles sans produire d'autre changement.

La potasse a donné,	}	dans l'eau chaude, un précipité brun,
		dans l'eau refroidie, un précipité moins brun,
		dans l'eau bouillie, un précipité blanc et en petite quantité.
Le carbonate de potasse a donné,	}	dans l'eau chaude, un précipité brun,
		dans l'eau refroidie, à-peu-près le même,
		dans l'eau bouillie, un précipité blanc,

L'*acide acéteux* a redissous presque en entier ces précipités.

La dissolution de *muriate de baryte* y a occasionné un précipité blanc, qui a passé au bout de quelque tems au brun-grisâtre.

Elle a précipité le *nitrate d'argent* en blanc perlé, qui a passé au pourpre plombé obscur.

L'*acétite de plomb* a donné, dans l'eau chaude, un précipité couleur de chocolat; dans l'eau bouillie, un précipité moins abondant et d'un gris clair.

Le *sulfate de fer* l'a précipitée en brun grisâtre obscur; lorsqu'elle a été bouillie, le précipité a été brun-rougâtre, et en moindre quantité.

Le *muriate mercuriel corrosif* a donné, avant et après l'ébullition, un précipité de couleur opale peu abondant.

Le *muriate de chaux*, un léger précipité blanc.

L'*oxide blanc d'arsenic*, ou sa dissolution, un léger précipité jaune.

La *limaille de fer*, mise en digestion dans cette eau pendant vingt-quatre heures, lui a donné un goût ferrugineux et la propriété de se colorer en pourpre par l'infusion de noix de galle. Ces effets n'ont point eu lieu dans l'eau que l'on avoit fait bouillir, ou qui étoit restée trente-six heures dans des vaisseaux ouverts.

M. Withering paroissant avoir voulu épuisser les effets des réactifs, on est étonné qu'il n'ait pas pensé à l'acide muriatique oxigéné, et sur-tout à l'acide sulfureux.

Ayant fait évaporer une certaine quantité

de cette eau, pour avoir un résidu salin très-rapproché, il y a trempé un papier qui, mis sur les charbons, n'a donné aucune trace de la présence du nitre.

Après ces essais préliminaires, il a procédé à l'évaporation, à feu doux, de huit livres médicinales de 16 onces, poids de Troy (1), pour doser les produits.

Le résultat lui a donné, pour 100 décagrammes d'eau,

Gaz acide carbonique, .	0.195	} décagrammes mesure (2).
Gaz hydrogène sulfuré, 3.975		
		décagrammes.
Carbonate de chaux,	0.01953	
Carbonate de magnésie, .	0.00576	
Sulfure de fer,	0.00469	
Alumine,	0.002034	
Silice,	0.001227	
Muriate de magnésie, . . .	0.104166	
Sulfate de chaux,	0.071614	
Sulfate de soude,	0.104166	
Muriate de soude,	0.240885	
	<hr/>	
	0.554572	
	<hr/>	

^{hectogr.}

(1) 48.577 (9 liv. 14 onces 6 gros, poids de marc).

(2) Le décagramme *mesure*, est le volume d'un décagramme (ou 188.41 grains) d'eau pure.

M. Withering ne croit pas devoir s'occuper à distinguer les cas dans lesquels l'usage de ces eaux peut être salutaire; il propose seulement d'en augmenter la qualité ferrugineuse, sur-tout dans les cas de goutte atonique; en faisant digérer l'eau, prise à la source, pendant vingt-quatre heures sur de la linaille de fer, dans une bouteille bien bouchée, on a vu qu'elle y acquéroit un goût martial, et que l'infusion de noix de galle lui donnoit alors une couleur pourpre.

CHEMISCHE ANNALEN, etc.

*Annales de Chimie, par M. Von Crell,
année 1797;*

Extrait par le cit. VAN MONS.

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

*Sur un nouveau et véritable savon chargé de
mercure; par M. Von Mussin-Puschkin.*

1. **M.** Berthollet, dans un de ses mémoires sur de nouveaux savons terreux et métalliques, parle de la décomposition des savons par les dissolutions et les sels mercuriels; mais comme le mélange huileux chargé de mercure, préparé par Berthollet, n'étoit point soluble dans l'eau, on ne pouvoit se flatter de voir cette préparation admise en médecine, avant que cet obstacle ne fût levé. M. Von Mussin-Puschkin croit y être parvenu en triturant dans un mortier de verre, avec deux ou trois parties d'alcali volatil caustique, une partie d'un savon obtenu par une dissolution de nitrate de mercure. Le mélange huileux, chargé de mercure, devient noir, grisâtre et savonneux, et se dissout assez bien dans l'eau,

pour passer à travers un grand nombre de filtres de soie très-serrés , sans déposer son mercure ; seulement , au bout d'un temps assez long , il se forma un dépôt très-peu considérable , qui fut redissous par l'addition d'un peu d'eau.

Méthode plus facile de dégager le gaz oxigène ; par M. Wurzer , professeur à Bonn.

2. On prend deux creusets ordinaires de Hesse, d'une grandeur un peu différente : on pratique dans le plus petit , près de son fond , une ouverture , dans laquelle on fixe un tube de verre , d'un diamètre proportionné à la grandeur des creusets , et au moins de quatre pieds de long , lequel on recourbe vers le bas. On lute les deux creusets l'un sur l'autre , après y avoir mis du salpêtre , au moyen d'un lut d'argile qui ne se gerce point par la chaleur : on saupoudre ensuite le lut d'un peu de sel marin pulvérisé , et on enduit d'argile la portion inférieure du tube , à la hauteur d'un pied. Après cela , on place le creuset inférieur dans un fourneau de forge , entre un trépied. A peine le soufflet est-il , pendant deux minutes , en jeu , que déjà le grand creuset rougit , et que l'air commence à se dégager avec rapi-

dité. M. Wurzer se sert d'un semblable appareil pour rectifier le mercure.

*Addition au procédé de M. da Camara ,
pour fondre les mines dans le fourneau
de réverbère ; par M. Bruel.*

3. Cet article n'est point susceptible d'un extrait.

*Expériences avec les bois luisans sous l'eau
et dans différens gaz ; par M. Tychsen.*

4. Il résulte de ces expériences , que les bois phosphorescens ne discontinuent point , comme le phosphore, de luire sous l'eau , leur lumière étant seulement un peu ralentie. L'eau ou une certaine quantité d'humidité paroissent au contraire nécessaires à la phosphorescence des bois. Les bois consomment , pendant qu'ils luisent, une certaine quantité d'air, et il se forme ou se développe un acide; en un mot , les bois pourris se comportent , pendant leur phosphorescence , de la même manière que le phosphore. Il est remarquable que les bois luisans perdoient leur propriété phosphorescente dans les gaz hydrogène , carbonique et nitreux , et qu'ils y luisoient de la même manière que le phosphore. Enfin, M. Tychsen a pleinement confirmé les expériences de

Goettling, sur l'incombustibilité du phosphore dans le gaz oxigène pur, et il a reconnu la même propriété aux bois pourris phosphorescens.

Sur quelques colonnes basaltiformes formées par le feu ; par M. Ostmann.

5. M. Ostmann fut fortifié dans son opinion sur l'origine volcanique des basaltes, par une grande partie de pierres sablonneuses, qui avoient pris, pendant leur fusion, la conformation basaltique, déterminée par M. Von Veltheim, lesquelles il trouva dans le cendrier d'un grand fourneau.

Notes sur les variations de couleur qu'éprouve dans le feu la mine blanche de plomb ; par M. Ribbentropp.

6. Suivant quelques auteurs, la mine blanche de plomb devient rouge au chalumeau ; suivant d'autres, jaune, ou jaune et rouge. M. Ribbentropp a vu que, lorsqu'on expose cette mine dans une cuiller d'argent à la flamme blanche d'une lumière, elle acquiert une couleur rouge, tandis que la flamme bleue la rend d'un beau jaune. L'expérience réussit sur-tout très-bien avec la mine de Baden, et moins parfaitement avec celle de

Harzer : cette dernière étant plus sujette à éclater que la première.

Les articles 7, 8, 9, 10, 11 et 12 sont extraits de nos annales.

Les articles 13 et 14 contiennent la description de quelques nouveaux minéraux : nous en donnerons séparément la traduction.

Les articles 15, 16, 17, 18 et 19 sont également pris dans ces annales.

20. *Supplément à l'histoire naturelle et chimique de l'alcali végétal* ; par M. Klaproth. .

M. Klaproth annonce la découverte qu'il a faite de l'existence de l'alcali végétal dans le règne minéral. Il l'a retiré du fossile connu sous le nom de *leucite* ou *Leucolithe*, autrefois appelé grenat blanc, grenat du Vésuve, et schorl granatiforme. Cette substance minérale est composée de silice, d'alumine, et de près d'un quart de potasse (1).

D E U X I È M E C A H I È R.

Sur une serpentine pourvue d'une polarité magnétique ; par M. Von Humboldt.

1. On peut voir, tom. 22, pag. 61 ; et tom.

(1) Nous avons déjà fait connoître les expériences du cit. Vauquelin, qui confirment cette découverte. tom. 22, page 127.

24, pag. 159, la description de cette pierre et l'examen de ses propriétés.

Lettre de M. Von Schlotheim à Gotha, à M. Von Humboldt, sur la propriété de différentes pierres d'agir sur l'aimant.

2. Ces pierres sont, 1°. le talc endurci de Clèves en Veltlin; 2°. le roc du Paste, près de Harzburg; 3°. Toutes les serpentines de Zopplitz; 4°. la serpentine dissoute, pénétrée de stéatite vert-pomme, de Kosemutz; 5°. la magnésie sur de l'amiante, de Kosemutz; 6°. le bol de Stutgar; 7°. un morceau très-pur de terre verte, de Monte-Baldo; 8°. du feld-spath, de Rosswein.

Sur quelques propriétés de l'acide gallique;
par M. Mussin Puschkin.

3. Lorsqu'on évapore ou distille toute la partie spiritueuse d'une teinture de noix de galle par l'alcool, et qu'on verse sur le résidu aqueux de l'acide sulfurique, il se forme un précipité pulvérulent, qui se redissout par l'addition d'une nouvelle portion d'acide. En continuant d'ajouter de l'acide, il se précipite une matière noire résiniforme, qui se durcit facilement à l'air, et qui se dissout dans l'eau et dans l'alcool. Ces dissolutions, de

même que l'acide décanté de dessus le précipité, possèdent la propriété de précipiter les dissolutions de fer en beau bleu, approchant fortement de l'indigo. Ce précipité ferrugineux, après avoir été édulcoré, se noircit en peu de tems à l'air. L'alcali opère, dans ces dissolutions, la précipitation d'une matière blanche jaunâtre, qui verdit à l'air. Lorsque l'alcool n'est qu'imparfaitement séparé de la partie aqueuse, le précipité résiniforme a un goût très-astringent; le liquide surnageant est rouge, et dépose, avec le tems, une substance charbonneuse.

4. *Renseignemens sur le procédé d'affinage de l'or et de l'argent, pratiqué à la monnoie de Pétersbourg*; par M. Hermann.

5. *Continuation de l'addition au procédé de Ch. da Camara, pour la fonte des mines au fourneau de réverbère*; par M. Brucl.

Nous reviendrons sur ces deux articles qui ne sont pas susceptibles d'extrait.

6. *Sur les pierres gemmes, qui présentent une étoile en présence des rayons du soleil et de la lumière*; par M. Von Bruckmann.

La pierre dont s'occupe ici M. Bruckmann,
est

est blanche, transparente, semblable à une calcédoine; elle diffère de celles qui sont connues, et que l'on a cru pouvoir rapporter à l'*asterie* de Pline, en ce que la lumière qui tombe dessus, ne produit pas d'étoile, mais seulement un reflet rougeâtre couleur de feu; et que, lorsqu'on l'oppose au soleil ou à la lumière, elle présente une étoile à dix rayons brillans, argentins.

L'article 7 est tiré des *Annales Françaises*; les art. 8 et 9 des *Annales Italiennes*, dont nous nous proposons de faire connoître successivement les morceaux les plus intéressans.

L'art. 10, traduit des *mémoires de l'académie des sciences de Stockholm*, 1^{er}. trimestre de 1794, est une description très-étendue, par M. Swab, de la manière dont on pratique à Adelfors l'amalgamation, qui y a été introduite en 1792 par M. Hermelin, pour traiter les mines d'or et d'argent. L'auteur insiste particulièrement sur les changemens faits à la méthode de M. de Born.

S E C O N D M É M O I R E

*Sur le métal contenu dans le plomb rouge
de Sibérie ;*

Par le cit. VAUQUELIN.

J'AI fait voir, dans mon premier mémoire sur le plomb rouge de Sibérie, que ce fossile naturel contenoit un métal particulier ; je promis alors à l'Institut d'examiner ce métal avec plus de détail que je n'avois pu le faire à cette époque. Le conseil des mines m'ayant fourni une assez grande quantité de plomb rouge, eu égard à sa rareté, j'ai pu me livrer à une suite d'expériences suffisantes pour faire connoître les principales propriétés de ce corps, dont je vais rendre compte à l'Institut.

Je rappèlerai en peu de mots les faits contenus dans la première partie de ce mémoire, pour aider à l'intelligence de ce que j'aurai à dire aujourd'hui sur le même sujet.

1^o. J'observai qu'en faisant bouillir le plomb rouge, réduit en poudre, avec deux parties de carbonate de potasse, le plomb se

combinait avec l'acide carbonique de la potasse, et que cet alcali se trouvoit uni ensuite avec un acide particulier qui lui donnoit une couleur jaune-orangée, et la propriété de fournir des cristaux de la même couleur;

2°. Que cette nouvelle combinaison étoit décomposée par les acides minéraux, et qu'en faisant ensuite évaporer la liqueur dans laquelle on avoit opéré la décomposition, on obtenoit d'une part, le sel formé par l'acide minéral ajouté; et de l'autre, l'acide du plomb rouge, sous la forme de prismes allongés, d'une couleur de rubis;

3°. Que la combinaison de l'acide du plomb rouge avec la potasse, formoit, avec le nitrate de mercure, un précipité d'un rouge de cinabre; avec le nitrate de plomb, un sédiment d'un jaune-orangé; avec le nitrate de cuivre, un précipité d'un rouge-marron, etc.;

4°. Que cet acide, isolé, devenoit vert par le contact de la lumière, par la dissolution d'étain et de la plupart des métaux;

5°. Que le même acide, soit libre, soit en combinaison, se combinait au borax, au sel microcosmique, au verre, et leur communiquoit une belle couleur verte d'émeraude.

Telles sont, très en racourci, les principales propriétés de l'acide du métal nouveau con-

tenu dans le plomb rouge, énoncées dans mon premier mémoire. Je vais maintenant continuer l'examen des autres caractères de cette substance, et j'insisterai principalement sur ceux qui doivent le faire regarder comme un métal particulier, et sur ceux qui le distinguent des autres corps de la même classe.

Exp. I. *Action des acides sur le plomb rouge.*

Si l'on verse sur le plomb rouge réduit en poudre, une partie d'acide muriatique, auquel on a mêlé autant d'eau, il se forme du muriate de plomb qui se dépose sous la forme de cristaux blancs, et la liqueur prend une très belle couleur orangée.

Dans cette opération, l'acide muriatique, comme il est évident, s'est combiné en vertu d'une affinité plus grande au plomb dont il a séparé l'acide naturel qui s'est ensuite dissous dans l'eau de l'acide muriatique. Lorsqu'on a employé des proportions convenables d'acide, d'eau et de plomb, l'on peut, en faisant évaporer la liqueur à une chaleur douce et sans le contact de la lumière, obtenir des cristaux d'acide, d'une couleur rouge de rubis.

Mais si l'on a employé une trop grande quantité d'acide, d'un acide trop concentré,

et sur-tout si l'on a opéré à chaud, au lieu d'un acide rouge, on obtient une liqueur verte foncée, qui est alors une combinaison de l'oxide du métal nouveau avec l'acide muriatique. On verra par la suite quelles sont les causes essentielles de ces différences ; il suffit de les exposer maintenant.

L'acide sulfurique décompose aussi le plomb rouge en s'emparant de l'oxide, mais je ne m'en suis point servi pour en extraire l'acide, parce que, pour peu qu'on en ajoute plus qu'il ne faut, il est fort difficile de l'en séparer.

L'acide nitrique ne fait subir aucun changement à la nature du plomb rouge ; seulement, lorsqu'on aide son action par la chaleur, il en opère la dissolution ; mais par le refroidissement, la plus grande partie du plomb rouge se sépare avec toutes ses propriétés.

Exp. 2. *Action des alcalis sur le plomb rouge.*

Les alcalis caustiques ne paroissent pas décomposer le plomb rouge, car ils le dissolvent tout entier, et forment avec lui une espèce de combinaison triple, dont je n'ai pas examiné les propriétés en détail.

Les carbonates alcalins au contraire décomposent complètement le plomb rouge, et il se

forme d'un côté, du carbonate de plomb, et de l'autre, un sel soluble, composé de l'acide métallique et de la base du carbonate employé.

Les sels que forme cet acide avec les alcalis, cristallisent en prismes ou en lames d'une couleur jaune d'or, dont je n'ai pas pu déterminer très-exactement les formes, à cause de la petite quantité qu'il m'a été permis d'en faire.

Ces sels ont une légère saveur métallique, ils se fondent en bouillonnant, et prennent une couleur verte; ils sont décomposés par les acides et par les terres alcalines qui y forment des précipités jaunes citrins.

Exp. 3. *Action des acides sur l'acide du plomb rouge.*

Parmi les acides minéraux, l'acide muriatique est le seul qui agisse d'une manière remarquable sur celui du plomb rouge.

En effet, soit qu'on distille du plomb rouge ou son acide avec l'acide muriatique un peu concentré, bientôt il se dégage de l'acide muriatique oxigéné, et la liqueur prend une très-belle couleur verte. On conçoit facilement ce qui arrive dans cette expérience; l'acide muriatique enlève une partie de l'oxigène à celui du plomb, et le réduit à l'état d'oxide vert, qui

est retenu en dissolution par une autre portion d'acide muriatique.

Cette expérience m'annonçant que l'oxigène n'adhère pas fortement à ce métal, j'ai voulu savoir si son acide, mêlé avec l'acide muriatique, dissoudroit l'or; en conséquence j'ai mis dans ce mélange une petite lame d'or, qui a été dissoute en très-peu de temps, à l'aide d'une chaleur douce, et la dissolution avoit une couleur verte jaunâtre. Ainsi cet acide fait ici la fonction que remplit l'acide nitrique dans *l'eau régale* pour la dissolution de l'or.

L'acide sulfurique n'agit point à froid sur cet acide; mais lorsqu'on le chauffe, il lui fait prendre une couleur verte bleuâtre, sans doute en favorisant le dégagement d'une portion de son oxigène, comme il le fait à l'égard de l'oxide de manganèse, de l'acide tungstique et molybdique.

L'acide sulfureux s'empare d'une partie de l'oxigène de cet acide, devient de l'acide sulfurique, et réduit celui de plomb à l'état d'oxide qu'il dissout.

Exp. 4. *Réduction de l'oxide du plomb rouge.*

Une des expériences qui devoient le plus exciter ma curiosité, c'étoit de savoir si l'acide

du plomb rouge, traité convenablement, se réduiroit à l'état métallique.

Pour cet effet, j'ai mis 72 parties de cet acide extrait par l'acide muriatique, de la manière qu'il a été dit plus haut, dans un creuset de charbon que j'ai placé dans un autre creuset de terre rempli de poussière de charbon; j'ai chauffé pendant une demi-heure à un feu de forge; j'ai trouvé ensuite dans le creuset de charbon, une masse métallique d'un blanc gris, formée d'aiguilles entrelacées les unes dans les autres, et qui pesoit 24 parties.

Le résultat de cette opération fait voir que l'acide du plomb rouge contient une grande quantité d'oxygène, puisque, des 72 parties employées, il n'en est provenu que 24 de métal; ce qui ne fait que le tiers.

Exp. 5. Propriétés du métal.

Les petites masses sur lesquelles j'ai été obligé d'opérer, ne m'ont pas permis de reconnoître un grand nombre de propriétés dans le métal nouveau; cependant, le peu que j'en ai remarqué, suffisent pour le caractériser et lui assigner une place particulière dans l'ordre des substances métalliques.

1^o. Il est blanc, grisâtre, très-fragile, infusible, fixe et cristallisé en aiguilles.

2^o. Exposé à la chaleur du chalumeau, il se recouvre d'une croûte lilas, qui devient verte en refroidissant.

3^o. Chauffé au même appareil avec du borax, il ne se fond pas; mais une partie, après s'être oxidée, se dissout dans ce sel, et lui communique une très-belle couleur verte.

4^o. Les acides n'ont sur lui qu'une très-foible action. L'acide nitrique est le seul qui lui fasse subir un changement remarquable; en distillant 5 à 6 fois de suite, jusqu'à siccité, 20 parties de cet acide concentré sur une du métal, je suis parvenu à le convertir en une poudre jaune orangée, qui a commencé par être verte.

Cette poudre est acide, se dissout dans l'eau, se combine avec les alcalis dont elle dégage l'acide carbonique, précipite les dissolutions métalliques, absolument avec les mêmes phénomènes que l'acide du plomb rouge naturel. Ainsi, il ne me paroît pas douteux que j'aie fait ici, de toutes pièces, l'acide particulier tel qu'il existe dans le plomb rouge dont il fait un des élémens.

Les expériences et les phénomènes qu'elles ont fait naître, rapportées dans ce mémoire,

m'autorisent à regarder la substance qui minéralise le plomb dans le plomb rouge de Sibérie, non seulement comme un métal, mais encore comme un métal particulier qui, avec les propriétés générales des autres métaux, jouit de caractères très-distinctifs, et qui n'appartiennent à aucun autre.

En effet, quelle est la substance métallique qui, se convertissant en un acide de couleur rouge de rubis, ait la propriété, dans cet état, de devenir verte par la lumière, le calorique, les substances métalliques, et de précipiter le nitrate de mercure en rouge de cinabre, le plomb en jaune orangé, le nitrate de cuivre en rouge marron, de dissoudre l'or conjointement avec l'acide muriatique, de précipiter en brun la dissolution de tannin, et de précipiter en vert les prussiates alcalins ? Aucune sans doute.

C'est d'après ses propriétés, que je propose, sur l'avis des cit. Fourcroy et Haüy, d'appeler ce métal *chrome*, qui signifie couleur, parce qu'effectivement ses combinaisons sont toutes plus ou moins colorées ; j'avoue qu'à la vérité cette dénomination ne convient pas au métal lui-même, puisqu'il n'a pas de couleur très-particulière, et que d'ailleurs chaque métal a la sienne plus ou moins différente ; au surplus,

je ne tiens pas plus à ce nom qu'à tout autre qu'on voudra lui donner, pourvu qu'il soit l'expression de quelques-unes de ses propriétés les plus saillantes et les plus caractéristiques.

La fragilité et l'infusibilité de ce métal n'en promettent guère d'usages bien nombreux ni bien utiles ; mais l'on peut espérer que si l'on le trouvoit par la suite en plus grande quantité, les combinaisons de son acide avec les oxides métalliques, et de son oxide avec les matières vitreuses, fourniront de très-belles et de très-solides couleurs à l'art de la peinture et de l'émail. Cette espérance me paroît d'autant mieux fondée, que déjà j'ai retrouvé l'oxide de ce métal dans l'émeraude dont il forme la partie colorante. Je l'ai également trouvé sur la gangue du plomb rouge, à l'état d'oxide vert combiné avec le plomb ; et je ne doute pas qu'on ne le rencontre encore dans beaucoup d'autres combinaisons, lorsqu'on examinera les minéraux avec plus de soin qu'on ne l'a fait jusqu'à ce jour.

Il résulte donc, en dernière analyse de ce travail, que le *chrome* est un métal particulier, inconnu jusqu'à présent ; que ce métal, peu fusible et cristallisable, a peu d'affinité avec l'oxygène, dont il absorbe cependant les

deux tiers de son poids; que cet acide, de couleur rouge, se dissout dans l'eau, se combine aux alcalis, aux terres et aux métaux, auxquels il communique des couleurs diverses, mais plus ou moins analogues à la sienne; qu'il perd facilement une partie de son oxygène, soit par la lumière, soit par le calorique, soit par le contact de quelques métaux, et de la plupart des matières combustibles, en passant par toutes ces circonstances à l'état d'oxide vert; et telle est la raison pour laquelle cet acide et toutes ses combinaisons, dorment, par la chaleur, une certaine quantité d'oxygène, et communiquent aux verres une belle couleur verte.

Je mets sous les yeux de l'Institut une petite quantité de *chrôme*, et quelques-unes de ses combinaisons les plus remarquables.

E X A M E N

*De quelques critiques de la nomenclature
des chimistes français;*

Par le cit. GUYTON.

LES derniers cahiers de nos annales offrent un assez grand nombre d'exemples de l'usage que les savans étrangers font aujourd'hui de notre nomenclature; c'est-là sans doute le plus fort argument en sa faveur et le plus sûr garant, qu'après avoir éprouvé, comme on devoit s'y attendre, le choc de la contradiction, elle obtiendra enfin cet assentiment général qui fixe irrévocablement la valeur des termes et y imprime le sceau de l'uniformité, par la nécessité même de la communication des idées. Nous ne devons pas cependant laisser penser que nous ayons intérêt à dissimuler les objections qui portent sur quelques-uns des articles les plus essentiels; c'est ce qui m'engage à en présenter ici un court examen, à l'occasion de la critique très-étendue que le doct^r. *Dickson* en a publiée en Angleterre (1).

(1) *An essay on chemical nomenclature*, etc. Essai sur la nomenclature chimique, par *Stephen Dickson*,

Parmi ceux qui peuvent sortir du cercle de leurs habitudes pour les juger avec impartialité, il n'en est aucun qui ne soit de l'avis de l'auteur, lorsqu'il s'applique à faire sentir combien la langue d'une science a d'influence sur ses progrès ; combien elle lui est favorable, lorsque, par ses étymologies, elle conduit directement la pensée à l'objet de sa contemplation ; lorsque des mots, artistement composés, épargnent un travail à l'esprit, et des efforts à la mémoire. On reconnoitra également avec lui, que la nomenclature doit suivre la marche de la science ; que, puisqu'elle tend continuellement à détruire des erreurs, à acquérir des vérités, on ne peut lui contester le droit d'introduire des corrections et des acquisitions dans sa langue.

Mais comment, après avoir établi ces principes, M. Dickson peut-il dire que l'ancien langage chimique n'étoit pas essentiellement vicieux ; qu'on pouvoit le réformer sans le refondre ; et qu'on auroit travaillé plus utilement, en y adaptant seulement les additions qui devenoient nécessaires ? Comment, après avoir donné l'approbation la plus formelle

D. M. ; avec des observations de R. Kirwan, sur le même sujet. *Londres*, Johnson ; 1796, in-8°. 310 pag.

à ces noms composés, dans notre plan, qui contiennent dans leur structure même leur explication, qui écartent ainsi l'obscurité, l'ambiguïté, les deux plus grands obstacles à l'instruction et aux progrès de la science, peut-il regretter la méthode analytique de l'ancienne nomenclature, et nous proposer, avec M. Kirwan, de conserver les noms de *sel commun*, *borax*, *sélénite*, *gypse*, etc., etc.? Voilà ce qu'il est d'autant plus difficile de concevoir, que c'est évidemment sacrifier les principes aux habitudes.

Lorsqu'en 1782, j'osai le premier proposer une refonte générale de la nomenclature chimique, sur les mêmes principes auxquels M. Dickson est forcé de rendre hommage (1), je ne me dissimulai pas la difficulté de l'entreprise, qui fut alors jugée téméraire par ceux-mêmes qui en ont depuis assuré le succès. Bergman fut le seul qui se prononça courageusement en ma faveur (2); et ce ne fut que cinq années après que les fondateurs de la chimie pneumatique m'appellèrent à ces conférences, dont le résultat a été un système

(1) Voyez Journal Physique du mois de mai 1782.

(2) *Dissertatio de systemate fossilium naturalium*, Mém. de l'académie d'Upsal, tom. IV;

complet de nomenclature, assorti à la nouvelle théorie, appuyé sur les mêmes principes puisés dans la métaphysique des langues, dans les rapports des idées avec les mots, et sévèrement purgé de quelques incohérences que je n'avois pas cru pouvoir arracher à l'empire de l'habitude (1). Mais aujourd'hui que la nouvelle théorie se trouve assise sur des bases solides; qu'elle est enseignée dans toutes les écoles; qu'elle a passé, avec sa nomenclature, dans un grand nombre d'ouvrages français et étrangers, y ramener des dénominations anciennes, en opposition avec ses règles, ne seroit-ce pas faire revivre des erreurs par respect pour un usage presque aboli?

Il est moins étonnant sans doute que quand la nécessité de réformer a reçu en quelque sorte un assentiment général, on use de la latitude que présente le choix des noms à substituer, et que, par différens motifs plus ou moins voisins de l'arbitraire, chacun veuille trouver mieux que ce qui a été proposé: les uns desirent certaines modifications à la nomenclature pour y rattacher une portion de

(1) Mémoire lu par Lavoisier à l'académie, le 18 Avril 1787.

leurs

leurs anciennes opinions systématiques; d'autres querellent la formation des mots, comme si l'étymologie, appelée au secours de la mémoire, étoit étroitement resserrée dans les bornes d'une transcription littérale; comme si le dérivé n'étoit pas plus essentiellement subordonné au sens que l'on lui donne, qu'au sens strict de sa racine; quelques-uns rejettent les dénominations tirées du grec, et veulent, comme M. Dickson, que nous les empruntions toutes du latin; tous enfin perdent de vue la liaison des principes qui nous ont servi de bases pour arrêter une *méthode de nommer*; et dont notre nomenclature n'est que l'application.

J'ai répondu, dans le discours qui précède l'article *air*, du Dictionnaire de Chimie de l'Encyclopédie méthodique (1), à la plupart des objections par lesquelles elle fut attaquée immédiatement après sa publication; elles empruntoient alors une grande force de la répugnance presque générale à renoncer à de si vieilles habitudes; je fortifiai nos principes de l'autorité, des exemples mêmes de quelques-uns des orateurs et des poètes les plus

(1) Tom. 1, page 633 et suivantes.

célèbres chez les anciens et les modernes (1); et je donnai à cette discussion les développemens qui me parurent nécessaires à cette époque. Je me bornerai aujourd'hui à présenter quelques réflexions sur le très-petit nombre d'articles qui semblent prêter davantage à la controverse.

Le nom d'*oxigène*, donné à la substance qui s'unit aux combustibles en abandonnant une partie du calorique qui le mettoit en état de gaz, est celui sur lequel les opinions se sont le plus long-tems divisées. Je ne mets pas au nombre de ses critiques, les chimistes allemands, qui, comme MM. Girtanner, Gren, Hildebrandt, Scherer, etc., en traduisant *oxigène* par *sauer stoff* (principe acide), *Hydrogène* par *wasser stoff*, etc., n'ont eu visiblement d'autre intention que d'idiomatiser ces expressions. En Espagne M. Chabaneau a proposé de lui substituer le nom de *pyrogène*; MM. d'Arejula et del Rio, celui d'*arxicayo*; j'ai démontré ailleurs (2) que ces dénominations étoient contraires à la première règle, en ce qu'elles supposoient à la base de l'air la propriété exclusive de laisser aller du calo-

(1) Voy. la note de la page 646, *ibid.*

(2) Tom. XXI de nos Annales, pag. 223.

rique en entrant dans une nouvelle combinaison.

Spallanzani, en adoptant le nom d'*oxigène*, a pensé que, pour en rendre l'expression juste, lorsqu'il est en état de fluide élastique, il falloit dire *thermoxigène*. J'observe d'abord que cela ne serviroit qu'à alonger le mot très-inutilement; car l'expression habituelle dans ce cas est *gaz oxigène*, qui ne laisse point d'équivoque; mais je vais plus loin: l'oxigène, comme tous les autres corps, retenant toujours plus ou moins de calorique dans les combinaisons les plus fixes, l'expression devient fautive, et transforme en qualité absolue ce qui n'est qu'une variation de quantité; de sorte que, pour atteindre la précision désirée par le savant auteur italien, il faudroit commencer par dresser une échelle des proportions de calorique que l'oxigène prend et retient en différens états, et en indiquer les variations par des coefficients, au lieu d'accoupler à chaque fois le nom d'une substance qui n'en peut jamais être entièrement séparée.

Je viens à la critique étymologique de M. Dickson: la racine grecque d'*oxigène* a, dit-il, une signification passive, sa terminaison annonce une descendance, une filiation, au lieu d'une production; l'analogie du radical

demandoit *oxigone* : que de mots disparaîtroient de nos dictionnaires si, abjurant la liberté dont les Grecs nous ont eux-mêmes donné tant d'exemples, de modifier ou le sens ou la forme graphique des signes appropriés à des idées nouvelles, nous nous imposons la loi de les copier servilement ! Les mots *inclination*, *inclinaison*, n'ont-ils pas leur origine commune dans le latin *inclinatio* ? Il faut donc dire que l'un des deux ment à son étymologie. Comment l'auteur de cette philologie ne s'est-il pas rappelé, qu'en anglais comme en français, *gon* ou *gone* signifioit *angle* : *polygone*, *hexagone*, etc. ? ou, s'il l'a remarqué, comment n'a-t-il pas senti l'inconvenance de donner à ce dissyllabe un sens si éloigné de celui qu'il tient de sa valeur primitive et de l'usage de toutes les nations ? La première règle du langage n'est-elle pas d'éviter la confusion ? Revenons au vrai ; en suivant strictement les formes grammaticales il n'y avoit qu'*oxigénant* pour l'actif, et *oxigéné* pour le passif ; mais il s'agissoit d'un nom et nullement du mode d'un verbe ; il suffisoit donc d'y réunir l'idée d'acide à celle d'une substance qui porte cette qualité dans ses compositions ; il suffisoit, en empruntant les signes de ces idées, d'en conserver, si je

puis le dire, le squelette organique, sans s'astreindre à les reproduire dans tout leur costume étranger, en évitant sur-tout de former de cet assemblage une dénomination mal sonante ou équivoque : voilà ce que l'on a fait en traduisant substantivement par *oxigène* le participe *acidifiant*.

Les mêmes réflexions s'appliquent à l'*Hydrogène*, que M. Dickson voudroit du moins que l'on nommât radical *hydrique*, si l'on ne consent, avec lui, à lui restituer la dénomination d'*air inflammable*. Que l'on entende avec nous *engendrant l'eau*, ou, avec M. Dickson, *eau engendrée*, la mémoire n'y trouve pas moins le point d'appui qu'elle doit prêter à l'intelligence, le but est rempli et l'étymologie n'a plus rien à faire.

L'*azote* a eu sa part des critiques, et la plus fondée est certainement celle qui a revendiqué pour cette substance la dénomination si expressive de *nitrogène* (1); mais on n'a pas fait assez d'attention aux motifs qui ont déterminé les auteurs de la nomenclature; ils n'ignoroient pas que cette substance étoit réellement le radical de l'acide nitrique; mais ils savoient aussi qu'elle entroit dans la compo-

(1) Chaptal, Éléments de Chimie.

sition de l'ammoniaque ; ils pressentoient son existence dans l'acide prussique, dans les alcalis fixes ; on eût donc pu la nommer aussi *ammonia-gène, prussigène, alcaligène* ; ils devoient craindre d'affecter un nom trop signifiant à un être trop peu connu ; ils se tinrent à ce principe : qu'une propriété n'est caractéristique que quand la substance qui la possède porte dans toutes ses compositions des effets analogues ; on ne pouvoit sans doute considérer comme effets analogues la production d'un acide et la production d'un alcali ; ils se bornèrent à la signaler comme la partie non respirable de l'air atmosphérique, en la nommant *azote*, c'est-à-dire, *non-vital*.

Je ne suivrai pas M. Dickson dans ses discussions métaphysiques pour faire admettre *tartarin* ou *plankali*, au lieu de potasse ; *fosculi*, au lieu de soude ; *volcali*, au lieu d'ammoniaque ; pour nous persuader de revenir aux dénominations d'*acide vitriolique*, d'*air fixe*, etc., etc. Je rapporterai seulement, au sujet du dernier, le jugement que les critiques anglais ont porté de son opinion, et qui nous est transmis par les auteurs de la Bibliothèque Britannique (1) : « Le retour

(1) N^o. 38, page 250.

» à d'anciennes dénominations, celle, par
« exemple, d'air fixe au lieu d'acide carboni-
» que, nous paroît faire reculer la science;
» car la synthèse et l'analyse ayant démontré
» que ce fluide élastique étoit un acide dont
» le carbone étoit la base, ou qu'en d'autres
» termes, c'étoit du charbon oxigéné, cette
» vérité, qui n'admet plus le doute, peut être
» hardiment consignée dans une nomencla-
« ture systématique ».

E X T R A I T

D'une Lettre du cit. Spallanzani, au cit. Van Mons, sur la nomenclature chimique, etc.;

Traduit de l'Italien.

..... **Q**UELQUES médecins et pharmaciens français ont désiré que je leur montrasse, par des expériences, la différence qu'il y a entre mon *thermoxygène* et l'*oxygène* des Français. Je me suis attaché à leur en donner une preuve dans l'*oximuriatique thermoxygéné* (acide muriatique oxygéné), et j'ai fait voir que l'*oximuriatique*, distillé sur l'oxide de manganèse, ne se charge point de nouvel et pur oxygène, mais de *thermoxygène*; que le gaz oximuriatique thermoxygéné, peut céder le pur thermoxygène à quelques corps, sans, ou avec très-peu de dégagement de calorique, provenant de la condensation du gaz même; mais que lorsque les corps se combinent exclusivement avec le gaz oxygène, le thermoxygène se décompose, et le calorique reprend son état de liberté. Les métaux, par exemple, se combinent, en se calcinant, au thermoxygène

et non à l'oxigène. C'est ainsi que l'or prend le thermoxigène à l'oximuriatique thermoxigéné, et que le dégagement de calorique est très-peu considérable, et provient de la condensation du gaz. Je fis l'expérience avec un thermomètre très-sensible. Si, en place de métal, on prend de l'huile, du phosphore, etc., qui se combinent avec l'oxigène seulement, le thermoxigène se décompose plus ou moins, et il se dégage plus ou moins de calorique. Un grand nombre de substances, éprouvées de la même manière, présenteroit le même phénomène, et prouveroit à l'évidence ce point de théorie chimique (1).

..... De toute la réforme que j'ai faite à la nomenclature de la chimie, la seule dénomination de *foxigène* (azote), devient impro-

(1) Nous expliquons ce phénomène par la propriété qu'a l'oxigène de retenir plus ou moins de calorique dans ses combinaisons. C'est ainsi qu'il le retient presque tout en oxigénant l'azote : de-là le dégagement d'une si grande quantité de calorique dans la dissolution, par exemple, du cuivre par l'acide nitrique, malgré qu'il s'en emploie et se cache beaucoup dans la formation du gaz nitreux qui a lieu pendant cette dissolution. On attribue cette différence de dose de calorique qui reste avec l'oxigène, à la combinaison, plus ou moins solide, de ce principe avec les corps combustibles. V. M.

pre, d'après les expériences que Berthollet, Fourcroy et vous, avez opposées à celles de Goettling; mais la dénomination d'*azote* n'est pas plus exacte (1); car tous les gaz irrespirables sont *azotes*, et l'air pur lui-même, à l'état de condensation, est impropre à l'entretien de la vie. Peut-être que la dénomination de *nitrogène*, donnée par Chaptal, seroit moins impropre si l'on la réformoit en *oxinitrigène*; car *nitrogène* signifie engendrant le *nitre*, et non l'acide *nitrique* (oxinitrique).

Les expériences de Humboldt avec l'oximuriatique thermoxigéné, sur la fibre animale, ont été réfutées par Volta. Ce dernier physicien continue, avec un grand succès, ses recherches sur l'électricité dite *animale*. Vous trouverez de lui de nouvelles expériences dans le tom. XIV des *Annali di Chimica*.

J'ai vu Dandolo à Milan, il m'a dit que sa traduction de la *Philosophie Chimique*, de Fourcroy, avec vos additions, paroîtroit incessamment.

(1) La dénomination d'azote, ou *air contraire à la vie*, n'a été donnée à ce gaz qu'en comparaison ou relativement à la propriété du gaz oxigène d'entretenir la vie, avec lequel il se trouve mêlé dans l'élément de l'existence animale, l'atmosphère. V. M.

O U V R A G E S N O U V E A U X.

Uebersicht der zeichen fur die neuere chemie, etc. *Exposition des caractères de la nouvelle chimie*, par M. Alexandre-Nicolas Scherer. *Jena*, 1796, vol. in-f°;

Extrait par le cit. GUYTON.

LE système des nouveaux caractères chimiques qui se rallie à la doctrine des chimistes français et à leur nomenclature, étoit déjà connu en Allemagne par la traduction donnée par M. de Meidinger, du mémoire des citoyens Hassenfratz et Adet, sur les nouveaux caractères à employer en chimie, qui se trouve à la suite de la *méthode de nomenclature*, imprimée en 1787.

M. Scherer a pensé que ces caractères, qu'il regarde comme très-utiles pour représenter les combinaisons, n'étoient point assez répandus; c'est ce qui l'a engagé à en publier de nouvelles tables.

Je rappellerai à ce sujet, ce que je disois, il y a trois ans (*pag 141 du 1^{er} cahier du journal de l'école polytechnique*), ce n'est qu'à l'aide de ces caractères et des tableaux

figuratifs, dans lesquels ils remplacent des noms composés et souvent des phrases, que l'on peut acquérir promptement la connoissance du jeu des affinités, et se conduire dans les recherches. Pour rassurer ceux qui seroient effrayés d'apprendre une nouvelle langue hiéroglyphique, il faut leur répéter qu'elle se réduit à treize signes qui suffisent à tout, et que l'on peut apprendre en deux heures. La facilité avec laquelle on les retient, quand on a une fois saisi le principe qui les enchaîne, n'est pas le seul avantage qu'ils ont sur les anciens caractères, absolument incohérens; ils ont encore celui de disséquer, en quelque sorte, les substances mises en jeu, et d'en représenter les diverses parties dans les nouvelles combinaisons. C'est ainsi que je les emploie tous les jours à l'école polytechnique, pour rendre sensible ce qui se passe dans les opérations les plus compliquées.

J'ai senti, dès le commencement, que pour en rendre l'usage familier, il ne suffisoit pas d'en publier des tables et des explications; mais qu'il falloit les porter dans les livres imprimés, et les faire servir à retracer les phénomènes chimiques les plus importants, et sur-tout ceux qui, par le nombre et la variété des actions simultanées, exigent le plus de

contention d'esprit pour être saisis dans le discours ; c'est-à-dire, qu'il faut en faire des caractères mobiles, qui entrent, comme les lettres, dans les casses typographiques, ainsi qu'on le pratique encore en Allemagne pour les anciens caractères chimiques, qui, malgré leur imperfection, fournissent, à ceux qui en ont l'habitude, un signe tout autrement expressif et une abréviation très-commode. Si les circonstances n'ont pas permis, jusqu'à présent, de mettre en œuvre les poinçons qui ont été gravés dans cette vue, j'espère que nous ne tarderons pas à en donner dans ces Annales quelques exemples, qui en feront mieux sentir l'utilité que tous les développemens que je pourrois donner à la méthode qui a présidé à leur formation.

Ueber die neuern Gegenstände der Chymie,
etc. Von J. B. Richter. 8 *Stuck*. Breslau,
1797, in-8°. , 132 pag.

C'est le huitième cahier d'un ouvrage que M. le docteur Richter commença à publier, en 1791, sous le même titre de *nouveaux objets de Chimie*, et dont les précédens cahiers ont paru successivement.

Il traite principalement dans celui-ci, de la nouvelle terre, appelée *strontiane*, des

caractères qui la distinguent des autres terres; de son union avec les acides; de sa *neutralité spécifique* ou proportion de composition des sels qui en résultent; de leur décomposition, soit par double affinité, soit par la voie sèche, suivant la méthode de M. Lowitz, connue sous le nom de *stochiométrie* ou mesure des élémens chimiques (1). Il s'applique ensuite à déterminer de même les quantités proportionnelles des mélanges d'eau et d'alcool, des dissolutions salines et métalliques.

(1) Toute grandeur (dit M. Richter) qui n'a pas une mesure commune, peut être appelée spécifique; il y a une pesanteur spécifique, une chaleur spécifique, quand on considère le poids et la chaleur comme grandeur constante dépendant d'un phénomène matériel. Ainsi la masse de *l'élément déterminant* est ici le phénomène matériel, dont la grandeur est invariable, et la masse de *l'élément déterminé*, est la neutralité spécifique. Il confirme ici l'exactitude de sa méthode par la concordance des résultats de ses calculs avec ceux des analyses de M. Klaproth, qui indiquent également, par exemple, que le rapport de neutralité de la baryte et de la strontiane, avec une même quantité d'acide sulfurique, est :: 2222 : 1507.6; que ce même rapport se trouve avec les acides muriatique, carbonique, etc. Nous reviendrons, dans les cahiers suivans sur ce travail de M. Richter, qui mérite d'être connu.

L. B. G.

A V I S.

M I N É R A U X A V E N D R E.

On lit dans le Journal de Jena, Août 1797, N^o. 95, des feuilles de correspondance, l'avis suivant, qui peut intéresser ceux qui font collection de minéraux.

On trouve chez Johann Gottlob Geissler, à Leipsick (Ritter strasse, N^o. 760) :

1^o. Des morceaux de la *Pierre élastique*, fossile très-rare, de la longueur depuis 5 pouces jusqu'à 12, les autres dimensions en proportions. Les prix varient de même, depuis 10 *reichsthalers* jusqu'à 50 (1) :

2^o. La *Pierre de miel*, autre fossile rare, en cristaux octaédres complets, dans sa gangue gypseuse ou bitumineuse, de 2 à 5 *rth.*; non cristallisée, 1 *rth.* :

3^o. Très-belle *Opale*, dans sa matrice argileuse, de 9 pouces de longueur, etc., 100 *rth.* :

4^o. *Opale* sur porphyre, noir et blanc, 80 *rth.* :

(1) Le *Reichsthaler* vaut 4 francs de la République.

5°. Différentes plus petites *opales* et pierres hydrophanes; de 3 à 30 *rth.*:

6°. Diverses espèces d'*opales* taillées, depuis 1 jusqu'à 300 *rth.*:

7°. *Witherite*, la livre 6 *rth.*:

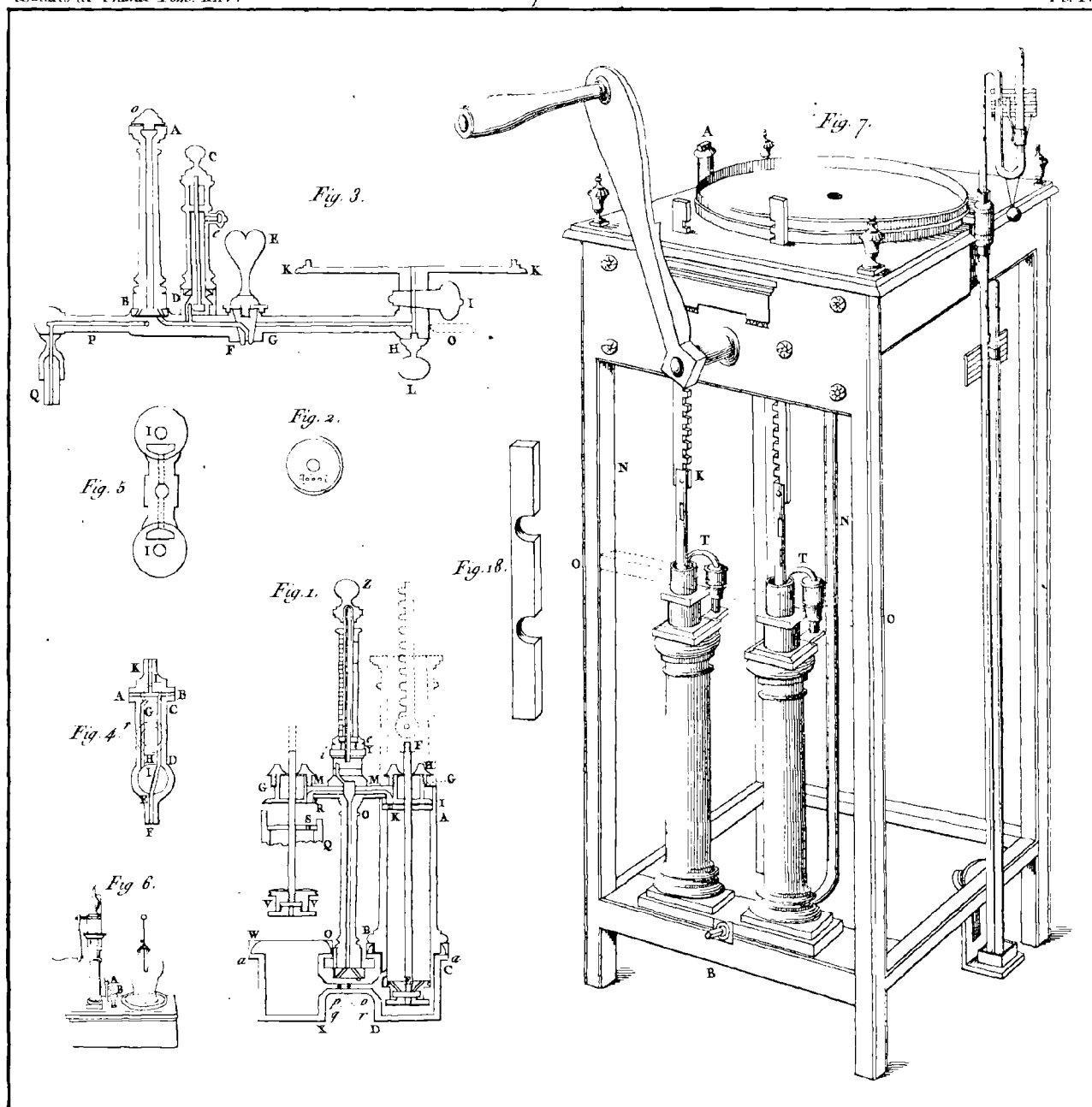
8°. *Strontianite*, avec ou sans gangue, la livre 6 *rth.*:

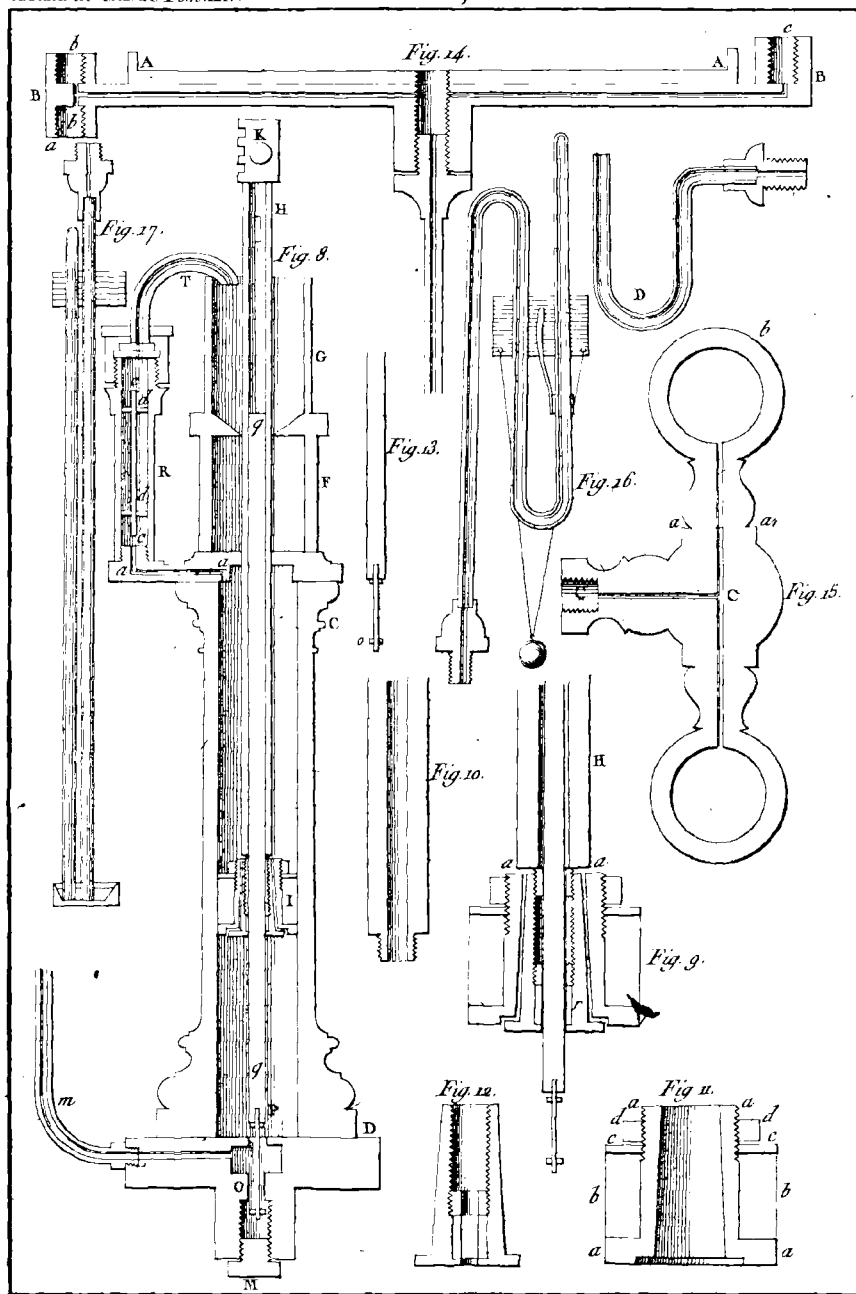
9°. *Menakanite*, la livre 2 *rth.*:

10°. Enfin tous les fossiles curieux de la Suisse, du Tyrol, etc., à un prix raisonnable.

L. B. G.

EXTRAIT







ANNALES DE CHIMIE.

30 *Ventôse*, an 6^e. (20 Mars 1798.)

E X T R A I T

D'un Mémoire de M. Proust, sur le principe tannant ;

Par le cit. DESCOSTILS.

UNE dissolution de muriate d'étain, à quelque degré d'oxidation qu'il soit, versée dans une décoction de noix de galles, y forme un précipité jaunâtre et abondant. Après avoir étendu ce mélange d'une quantité d'eau suffisante pour séparer les dernières portions du précipité que les acides pourroient retenir en dissolution, on le filtre, la liqueur contient l'acide gallique, de l'acide muriatique et du muriate d'étain. Le précipité est une combinaison du principe tannant et d'oxide d'étain. Il ne peut contenir d'acide gallique, parce que l'étain ne précipite pas cet acide. Les dissolutions de plomb, au contraire, précipitent en même tems l'acide gallique et le tannin; et

Tome XXV.

P

c'est pour cette raison que Schéele n'a pu séparer l'acide gallique du principe acerbe.

Pour obtenir l'acide gallique, on sépare d'abord l'étain par le gaz hydrogène sulfuré. L'oxide sulfuré se précipite sous la forme d'une poussière brune. Après avoir laissé pendant quelques jours la liqueur exposée au soleil, couverte d'un papier, afin que le gaz hydrogène sulfuré excédent se dissipe ou se décompose entièrement, on la filtre. On l'évapore ensuite dans une bassine d'argent, jusqu'au point nécessaire pour que l'acide gallique se cristallise par le refroidissement. On le jette alors sur un filtre, et on le lave avec un peu d'eau froide. On évapore de nouveau le résidu, et on l'épuise autant qu'on peut d'acide gallique en employant le même procédé. Sur la fin de l'opération on est obligé de se servir de capsules de verre, parce que l'acide muriatique se concentre. C'est dans ce résidu que se trouveroient les terres qu'on a prétendu exister dans la décoction de noix de galles. M. Proust n'y en a point apperçu. Il se propose au surplus de le soumettre à un nouvel examen.

Pour opérer la séparation du principe tannant de sa combinaison avec l'oxide d'étain, on délaye l'oxide tanné dans une certaine

quantité d'eau, et on y fait passer un courant de gaz hydrogène sulfuré. L'oxide sulfuré se dépose et le tannin pur se dissout à mesure dans l'eau. Après l'avoir filtrée on évapore cette dissolution dans une bassine d'argent. Elle prend la couleur foncée d'une décoction de noix de galles et son odeur particulière, qui est un des caractères distinctifs du principe astringent. Sa saveur est fortement acerbe et un peu amère, sans être désagréable. Elle mousse comme l'eau de savon, sans être onctueuse au toucher. Par le refroidissement elle se trouble, et laisse déposer une poudre d'un brun clair, qui se redissout par la chaleur. Elle ressemble aux dernières décoctions de la noix de galle, qui ne se pourrissent point, et que M. Proust croit contenir le principe tannant presque pur.

La substance qu'elle laisse après son évaporation, est sèche, brune, friable, a la cassure vitreuse de l'aloès, et n'attire point l'humidité de l'air. Elle a une saveur fortement acerbe, et se redissout entièrement dans l'eau chaude et mieux encore dans l'alcool.

Tous les acides précipitent le tannin de sa dissolution aqueuse, en s'unissant à lui. Comme ce fait appartient à l'analyse des

galles que M. Proust a faite par les acides sulfurique et muriatique, il promet d'y revenir dans la seconde partie de son travail.

La dissolution aqueuse de tannin, versée dans une dissolution de colle, la convertit sur-le-champ en un magma qui possède les propriétés élastiques du gluten de la farine. Cette substance, abandonnée à elle-même, se rapproche, et n'offre plus, après son parfait desséchement, qu'une masse brune, vitreuse dans sa cassure, non susceptible de putréfaction, parfaitement insoluble dans l'eau, cédant peu de chose à l'alcool, et capable enfin de reprendre ses propriétés élastiques en la ramollissant dans l'eau chaude. C'est, en un mot, dit l'auteur, la combinaison découverte par Seguin, le principe conservateur des cuirs tannés. On l'obtient aussi avec la dissolution de noix de galle.

Les liqueurs albumineuses sont précipitées par la liqueur tannante; mais il n'en résulte pas un magma susceptible du même rapprochement.

Le sulfate de fer vert n'est pas plus altéré par le tannin que par l'acide gallique.

Le sulfate rouge, au contraire, est précipité en bleu un peu sale. Ce dépôt est abon-

dant, grossier et noir quand il est sec. Si on lui compare le précipité que ce sulfate donne avec l'acide gallique, on voit qu'ils diffèrent beaucoup. Ce dernier est d'une ténuité extrême, et se soutient long-tems dans l'eau; il est parfaitement noir, etc.

Le gallate de fer est soluble dans les acides; le tannate de fer s'y décompose. Il leur abandonne le fer et la partie tannante se précipite.

Si l'on verse une quantité un peu trop forte de sulfate rouge dans la dissolution de principe tannant, l'acide sulfurique libre, redissout le précipité et fournit une liqueur noire, dans sa plus grande intensité, et bleue quand elle est fort délayée. Pour séparer le précipité sans lui enlever le principe tannant, il faut saturer peu-à-peu l'excès d'acide de la liqueur par la potasse. Avec un peu d'attention, on parvient à décolorer la liqueur sans toucher au sulfate de fer excédent; ou bien, si on a fait entrer un peu d'oxide de fer dans le précipité noir, ce qu'on reconnoît à la rouille qui se forme sur le filtre, on le redissout au moyen de quelques gouttes d'acide.

Mais un fait remarquable, c'est que tout le sulfate rouge restant dans la liqueur, a été

ramené à l'état de sulfate vert. La quantité d'oxygène, qui fait la différence de l'un à l'autre, a été enlevée par une portion de principe tannant. Ce dernier, ainsi oxidé et par-là devenu incapable de précipiter le sulfate rouge, reste en dissolution. On obtient directement et avec facilité, cette oxidation du principe tannant par l'acide muriatique oxidé. La dissolution de tannin, au lieu de s'éclaircir se fonce en couleur, et perd tous les caractères qui lui sont particuliers pour passer à un état nouveau, que M. Proust n'a pas encore examiné.

L'acide gallique éprouve les mêmes altérations par l'acide muriatique oxidé, et devient, comme le tannin, incapable de précipiter le sulfate rouge. C'est un effet que la vétusté produit dans les encres. L'acide gallique se détruit; l'oxide rouge reste, et on le fait passer au bleu avec facilité par la méthode de Blagden.

Les suc's astringens ne pouvant fournir d'encre indélébiles, il faudra donc en revenir à la méthode des anciens, qui employoient les charbons à cet usage. Peut-être, dit M. Proust, que rien n'y seroit aussi propre que le crayon d'Espagne; cette pierre, qui n'est ni bitumi-

neuse, ni ampélite, se trouve avec l'amiante, et est composée d'alumine et de 6 à 7 p. $\frac{2}{3}$ de charbon pur.

Le même phénomène de l'oxidation du principe noircissant, aux dépens du sulfate rouge, se reproduit encore dans les teintures en noir faites avec le sumac et ce sel métallique. M. Proust a eu occasion de l'observer dans un bain de cette nature, qui n'augmentoît plus le noir des étoffes. La liqueur étoit verdâtre; le sulfate rouge ou l'acide muriatique oxigéné, y formoient sur-le-champ du noir. Il en a conclu que l'acide gallique ou l'astringent, et le sulfate vert existoient ensemble dans le bain. Le sulfate rouge qu'on y versoit se combinait avec le principe végétal; l'acide muriatique oxigéné, en portant au rouge le sulfate vert, lui donnoit la facilité de se combiner et de donner du noir avec le même principe.

Il résulte de tout ce qui précède, que dans la teinture en noir une portion du principe noircissant, soit le tannin, soit l'acide gallique, est détruite par l'oxidation; qu'il arrive une époque où le bain ne peut plus donner de noir à moins que par l'aérage, ou ne rende au fer la quantité d'oxigène nécessaire pour le porter au rouge; et enfin, que les teinturiers

accéléroient considérablement leur travail en employant le sulfate rouge. Ils auroient alors à se garantir de l'excès d'acide sulfurique, qui s'établit toujours dans le sulfate de fer lorsqu'il passe du vert au rouge. Quant à l'emploi du Campêche, du vert-de-gris, etc.; M. Proust s'est assuré que ces substances ne sont pas nécessaires, et qu'on peut obtenir les plus beaux noirs par les seuls astringens et le fer.

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

Sur l'hydrogène sulfuré (1),

Par le citoyen BERTHOLLET.

L'HYDROGÈNE sulfuré, dont la découverte est due à Schéele, a été soumis aux recherches de Bergman, Sennebier, Kirwan, Fourcroy, Gengembre, et de Deiman, Paets Van Toost-wik, Neuwland et Bondt, qui ont fait un travail en société ; cependant les circonstances qui accompagnent la production et la décomposition de l'hydrogène sulfuré, ne sont pas déterminées ; la plupart des combinaisons qu'il forme, sont encore ignorées ou confondues avec celles du soufre ; à peine ses rapports avec les métaux et les oxides métalliques sont-ils apperçus ; je me suis proposé de jeter quelque lumière sur ces objets.

Annoncer que j'ai eu Welter pour coopérateur, c'est déclarer qu'il a beaucoup contribué aux observation que je présente.

(1) Ce mémoire a été lu à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut national, le 21 Ventôse de l'an IV.

§ I^{er}. *De la combinaison de l'hydrogène sulfuré avec les bases alcalines.*

Kirwan a observé le premier que le gaz hydrogène sulfuré étoit absorbé par la potasse et par la soude; les chimistes Hollandais ont donné plus d'attention à la combinaison qu'il forme avec les alcalis, ainsi qu'avec l'eau de chaux; néanmoins ils ne l'ont considérée que relativement au gaz que les acides en dégagent, et dont ils ont cherché à déterminer l'origine.

L'hydrogène sulfuré s'unit en grande quantité avec les bases alcalines, et forme avec elles des combinaisons, que je distingue par le nom d'*hydrosulfures*.

Pour obtenir l'hydrogène sulfuré, nous avons employé ordinairement le sulfure de fer, nous l'avons décomposé par l'acide sulfurique, le gaz a passé par un flacon intermédiaire, qui contenoit de l'eau, avant d'être reçu dans celui où devoit se faire sa combinaison; une petite partie du gaz s'échappe sans perdre l'état élastique, et paroît être du gaz hydrogène pur.

Nous avons employé la potasse préparée par l'alcool; on s'assure de sa parfaite satura-

tion; en laissant prendre à la liqueur un excès d'hydrogène sulfuré, ensuite on chasse cet excès par le moyen de la chaleur.

Pour l'hydrosulfure de chaux, on a délayé de la chaux dans l'eau distillée; on l'a imprégnée; on a arrêté l'opération lorsqu'on a cru avoir assez d'hydrosulfure de chaux; on a séparé la liqueur, et après l'avoir saturée avec excès de gaz hydrogène sulfuré, on a dégagé ce qui étoit excédent à la combinaison.

On a jeté la magnésie pure dans l'eau chargée d'hydrogène sulfuré; il s'en est fait une dissolution; l'hydrosulfure d'ammoniaque n'exige aucune attention particulière. J'exposerai plus bas la manière de se procurer celui de baryte.

Lorsque les hydrosulfures ont été préservés exactement de l'accès de l'air, ils sont incolores; mais le contact de l'air leur donne promptement une teinte jaune.

Nous avons exposé une dissolution de sulfure de potasse dans le flacon destiné aux combinaisons; l'hydrogène sulfuré en a précipité une grande partie du soufre; l'eau d'hydrogène sulfuré opère aussi cette précipitation. Le sulfure de chaux se conduit de même que le sulfure de potasse : la décomposition n'est

pas complète, une portion du soufre est retenue et forme une combinaison triple avec la base et l'hydrogène sulfuré.

Nous n'avons pas comparé l'affinité de la baryte, pour l'hydrogène sulfuré, avec celle de la potasse; mais les propriétés de l'hydrosulfure et du sulfure de baryte, annoncent une forte affinité; de sorte qu'il est très-probable que la baryte tient le premier rang dans les affinités de l'hydrogène sulfuré, avec les alcalis et avec les terres.

La potasse précipite la chaux de l'hydrosulfure de chaux, celle-ci précipite l'ammoniaque et la magnésie; mais l'ammoniaque ne précipite qu'en partie la magnésie, probablement parce que les deux bases peuvent entrer dans la même combinaison, comme il arrive dans plusieurs autres sels de magnésie. L'alumine n'a pas paru se combiner avec l'hydrogène sulfuré.

Lorsqu'on mêle un hydrosulfure de potasse; ou d'ammoniaque, avec une dissolution saline de chaux, de magnésie ou de baryte, il ne se forme point de précipité, soit parce qu'il ne se fait pas d'échange de base, soit parce que le résultat des nouvelles combinaisons est également soluble. La dissolution d'alumine

est précipitée ; ce qui donne un moyen de séparer l'alumine des autres terres dissoutes par un acide.

L'hydrogène sulfuré dissout dans l'eau, rougit la teinture de tournesol, le papier qui en est teint, et la teinture de rave ; il se combine avec les alcalis, la baryte, la chaux et la magnésie ; il forme avec ces substances des combinaisons qui, mêlées avec les dissolutions métalliques, changent de bases ; il décompose le savon et prend la place de l'huile auprès des alcalis ; il précipite, en grande partie, le soufre des dissolutions des sulfures de potasse ou de chaux, et il tend à former, avec le reste, une combinaison triple :

L'hydrogène sulfuré, possède donc toutes les propriétés qui caractérisent les acides. Si plusieurs autres propriétés communes ne déterminoient à faire un genre des hydrogènes composés, il devrait incontestablement être rangé parmi les acides.

Je ne rappèlerai point ici les observations que j'ai opposées à l'opinion de ceux qui prétendent que l'acidité est un attribut qui n'appartient qu'à l'oxigène, j'ajouterai seulement que l'hydrogène sulfuré ne contient point d'oxigène, et qu'il s'éloigne cependant très-peu, par ses propriétés acides, de l'acide car-

bonique, qui, sur cent parties, en contient à-peu-près 76 d'oxygène.

§. II. *De la formation de l'hydrogène sulfuré.*

Gengembre a prouvé que le gaz hydrogène sulfuré, et le gaz hydrogène phosphoré, sont une combinaison du soufre et du phosphore avec le gaz hydrogène, et que, lorsque l'on forme cette combinaison par le mélange d'un alcali avec le soufre ou le phosphore, la production des gaz est due à la décomposition de l'eau qui leur donne l'hydrogène, pendant que son oxygène sert à changer une portion du soufre et du phosphore en acide, qui reste combiné avec la base alcaline. Lorsque l'on obtient du gaz hydrogène sulfuré, en distillant le soufre avec du charbon, ou une substance végétale, telle que le sucre ou une huile, ce gaz a une autre origine; alors le soufre n'a pas besoin de décomposer l'eau; mais il trouve l'hydrogène dans ces substances. Enfin on peut former cette combinaison immédiatement en faisant passer le gaz hydrogène à travers le soufre fondu. Je regarde ces faits comme suffisamment établis.

Fourcroy a prouvé que lorsqu'on pousoit au feu un sulfure, de manière à en chasser

complètement l'eau, tout l'hydrogène sulfuré se réduisoit en gaz; qu'alors on pouvoit décomposer le sulfure par un acide sec, tel que l'acide arsénique ou le boracique dans l'état vitreux, sans qu'il se dégagât du gaz. Les chimistes Hollandais ont encore fait des expériences qui prouvent que les sulfures bien secs, ne contiennent pas d'hydrogène sulfuré; que dans cet état ils n'ont point d'action sur l'air; que l'hydrogène sulfuré se forme dans les sulfures auxquels on ajoute de l'eau; et ils prétendent que les acides ne font que l'en dégager. Il nous a paru qu'il falloit déterminer avec plus de précision, si l'hydrogène sulfuré se forme au moment où l'eau s'unit au sulfure, ou si l'action de l'acide contribue à sa formation au moment où on le dégage par son intermède.

Nous avons dissous dans l'alcool, du sulfure de potasse, que nous avons poussé fortement au feu, nous avons eu pour résidu, du sulfate de potasse; nous avons mêlé la liqueur, qui étoit d'une couleur très-foncée, avec l'eau distillée, elle s'est troublée, et il s'est déposé une quantité considérable de soufre; la liqueur éclaircie et décantée, a été décomposée par l'acide muriatique; il s'est dégagé beaucoup de gaz hydrogène sulfuré, et le reste du soufre

s'est précipité : une dissolution de muriate de baryte a été versée sur la liqueur filtrée, et sa transparence n'a nullement été troublée; d'où il résulte qu'il ne s'est point formé d'acide sulfurique, ni d'acide sulfureux, lorsque le sulfure a été décomposé par l'acide muriatique : l'hydrogène sulfuré existoit donc alors; mais celui qui avoit été formé par l'action de la chaleur, avoit été chassé au moins pour la plus grande partie. C'est donc lorsque le sulfure s'est dissous dans l'alcool, que l'hydrogène sulfuré a été produit par la décomposition de l'eau, laquelle a dû être fournie par l'alcool.

La production de l'hydrogène sulfuré, qui entre dans la combinaison des sulfures, est donc indépendante de l'action des acides, qui ne font que le réduire en gaz par le calorique qui se dégage de leur combinaison.

La quantité d'hydrogène sulfuré qui se forme dans chaque espèce de sulfure, est relative aux attractions que les bases exercent, tant sur l'acide sulfurique, que sur l'hydrogène sulfuré; de sorte que la proportion des deux substances qui viennent de se former, et celle du soufre qui reste, varient selon la nature des bases; ce n'est pas que chacune ne tende à se combiner avec une plus forte proportion
d'hydrogène

d'hydrogène sulfuré; car, comme nous l'avons vu dans le § I^{er}, le gaz hydrogène sulfuré peut en précipiter une grande partie du soufre; mais l'effet de cette tendance est limité par la résistance qu'opposent les deux principes de l'eau qu'il faut séparer, et l'affinité du soufre.

Le sulfure de chaux contient moins d'hydrogène sulfuré que celui de potasse; celui-ci, moins que le sulfure d'ammoniaque; et le sulfure d'ammoniaque en contient moins que celui de baryte.

On peut se procurer un aperçu des proportions de l'hydrogène sulfuré, qui se trouve dans un sulfure, en précipitant, avec sa dissolution, une dissolution de cuivre; car le précipité, qui est dû au sulfure de chaux, est d'une couleur brune beaucoup plus claire que celui qui est produit par le sulfure de potasse, et celui-ci n'a encore qu'une couleur brune, pendant que le précipité formé par le sulfure d'ammoniaque ou de baryte, est noir.

Le sulfure de baryte a des caractères qui le distinguent et qui méritent de fixer notre attention.

Si l'on fait évaporer une dissolution d'un sulfure de baryte qui vient d'être préparé, il se forme une cristallisation confuse et abondante; qu'on filtre promptement la partie cri-

tallisée, qu'on la soumette à la presse dans du papier qui s'imbibe de la liqueur, on a une substance cristalline et blanche, qui est de l'hydrosulfure de baryte; la liqueur qui s'en est séparée, est du sulfure de baryte, lequel contient, comme tous les autres sulfures dissous, une portion considérable d'hydrogène sulfuré.

Lorsqu'on prépare le sulfure de baryte, il se forme une proportion beaucoup plus grande d'hydrogène sulfuré, que dans les autres sulfures; ce qui dépend principalement de la forte tendance qu'a la baryte à se combiner avec l'acide sulfurique, et ce qui explique l'odeur beaucoup plus vive qui se dégage dans la décomposition de ce sulfure que dans celle des autres. On voit par-là pourquoi, lorsqu'on dissout un sulfure de baryte, il reste une portion considérable de sulfate de barite; mais c'est un sulfate régénéré.

Une dissolution alcaline n'attaque pas le soufre à froid, mais l'alcali, préalablement combiné avec l'hydrogène sulfuré, c'est-à-dire, l'hydrosulfure d'alcali, dissout le soufre à froid; il en prend la proportion qui lui convient, et sa couleur se fonce proportionnellement. Nous avons versé, sur une dissolution de sulfure de potasse, de l'acide muriatique

oxigène saturé de potasse même avec excès, le soufre a été précipité : dans cette expérience l'hydrogène sulfuré a été détruit par l'oxigène qui s'est séparé de l'acide muriatique, et dès lors le soufre n'a pu rester en dissolution. L'alcali a donc plus d'affinité avec l'eau qu'avec le soufre ; il peut se combiner avec lui sans intermède lorsqu'il n'a pas d'eau, mais il ne peut y avoir d'union entre le sulfure et l'eau, qu'au moyen de l'hydrogène sulfuré. Si donc l'hydrogène sulfuré ne précipite pas tout le soufre des dissolutions de sulfure alcalins, comme le font les autres acides, ce n'est que parce qu'il le retient dans la combinaison par sa propre affinité.

Je me suis servi dans ce paragraphe des expressions adoptées de sulfures de potasse, de chaux, de baryte, pour exprimer les dissolutions de ses substances dans l'eau ; mais leur nature étant mieux déterminée, il convient d'employer une nomenclature plus exacte, et d'indiquer deux genres de combinaisons qui doivent être distinguées.

Les sulfures alcalins ou les combinaisons du soufre avec une base alcaline, ne peuvent exister que dans l'état sec ; dès qu'on les dissout par l'eau, il se forme de l'hydrogène sulfuré, et je désigne cette combinaison du soufre

Q 2

et de hydrogène sulfuré avec une base, par le nom de *sulfure hydrogéné*.

Nous avons donc des sulfures, des hydro-sulfures, et des sulfures hydrogénés : ceux-ci ne peuvent être considérés dans un état de saturation respective de tous leurs principes, que lorsqu'on en a précipité le soufre surabondant par l'hydrogène sulfuré.

Il est d'autant plus convenable d'indiquer l'existence de l'hydrogène sulfuré dans le sulfure hydrogéné, que c'est par son moyen que le soufre reste uni à l'alcali et à l'eau.

§ III. *Du sulfure d'ammoniaque ou liqueur fumante de Boyle.*

On se rappelle que le sulfure d'ammoniaque est le produit de la distillation d'un mélange de muriate d'ammoniaque, de chaux et de soufre; nous avons fait cette opération, et nous avons reçu, en deux portions, la liqueur qui a passé à la distillation; la première avoit une teinte jaune, mais peu foncée; elle étoit fumante; la seconde avoit une couleur beaucoup plus foncée et n'étoit point fumante; nous avons mis dans trois vases une quantité égale de chacune de ces liqueurs et d'hydrosulfure d'ammoniaque, et en y versant de l'acide muriatique, nous avons observé que le n^o. 1 don-

noit peu de gaz hydrogène sulfuré, et laissoit déposer peu de soufre, en absorbant cependant une quantité considérable d'acide; que le n^o. 2 donnoit plus de l'un et de l'autre; que l'hydrosulfure d'ammoniaque laissoit dégager une quantité beaucoup plus considérable de gaz hydrogène sulfuré, que les deux autres, et ne laissoit presque pas précipiter de soufre. Nous avons après cela mêlé à-peu-près parties égales d'ammoniaque, soit avec la liqueur n^o. 2, soit avec l'hydrosulfure d'ammoniaque; les deux liqueurs ont aussi-tôt pris la propriété d'être fumantes, et le n^o. 2 a ressemblé, par sa couleur et ses autres qualités, à la liqueur qu'on avoit obtenue dans l'état fumant.

Il résulte de ces observations, que le sulfure d'ammoniaque doit la propriété d'être fumant à un mélange d'ammoniaque non combinée; il paroît que l'ammoniaque étrangère à la combinaison, s'évapore en tenant en dissolution de l'hydrosulfure d'ammoniaque, et qu'au contact de l'air elle l'abandonne pour se combiner avec l'air, qui ensuite, s'il est en assez grande quantité, dissout le précipité memê qui vient de se former. Quoiqu'il en soit, la propriété fumante n'est due qu'à la non saturation de l'ammoniaque.

Le sulfure d'ammoniaque peut encore dis-

Q 3

soudre à froid une quantité considérable de soufre. S'il est dans l'état fumant, c'est-à-dire, s'il a un excès d'ammoniaque, il dissout assez de soufre pour saturer cet excès, et il cesse d'être fumant.

Le sulfure d'ammoniaque saturé de soufre, a une couleur foncée et une consistance huileuse; l'hydrogène sulfuré n'en précipite point de soufre, même lorsqu'il est dans cet état; au moindre contact de l'air, qui agit d'abord sur l'hydrogène, il blanchit, se trouble et abandonne du soufre.

Il y a apparence que ce sulfure ne prend pas dans la distillation, la quantité de soufre qu'il peut dissoudre, parce que l'état élastique sous lequel il passe dans le récipient, n'en comporte qu'une certaine proportion, et il est vraisemblable que sa production n'est pas due à l'hydrogène de l'eau, mais à celui de l'ammoniaque, dont une portion se décompose.

L'ammoniaque seule n'attaque pas le soufre; on voit donc que c'est aussi par le moyen de l'hydrogène sulfuré, que la combinaison triple se forme; qu'elle doit recevoir le nom de *sulfure hydrogéné d'ammoniaque*, et que, lorsqu'il est fumant, c'est un hydrogène sulfuré avec excès d'ammoniaque.

§ IV. *Du soufre hydrogéné.*

Lorsqu'on mêle à-la-fois beaucoup d'acide muriatique à la dissolution d'un sulfure hydrogéné d'alcali, et sur-tout lorsqu'on verse par petites parties la dissolution du sulfure hydrogéné dans l'acide, il se dégage peu de gaz hydrogène sulfuré; mais, pendant que la plus grande partie du soufre se sépare, il y en a une portion qui se combine avec l'hydrogène sulfuré, prend toutes les apparences d'une huile, et se dépose peu-à-peu au fond du vase; c'est cette substance que j'ai cru devoir désigner par le nom de *soufre hydrogéné*, et qui prouve, d'une manière directe, la tendance à la combinaison du soufre et de l'hydrogène sulfuré.

Schéele a déjà observé la formation du soufre hydrogéné par le premier des moyens qu'on vient d'indiquer; depuis lui aucun chimiste ne paroît en avoir fait mention.

Les circonstances qui déterminent la formation de cette substance, sont expliquées par l'expérience suivante.

Si l'on mêle du soufre hydrogéné avec l'eau de sulfure hydrogéné de potasse, il se précipite du soufre, parce que le sulfure tend à se combiner avec une proportion plus grande

Q 4

d'hydrogène sulfuré; comme on l'a vu au §. I^{er}; il l'enlève donc au soufre hydrogéné, et au moyen de cette acquisition il abandonne une partie du soufre qu'il contenoit. Il suit de-là que le sulfure hydrogéné doit être entièrement décomposé pour que l'hydrogène sulfuré nè soit pas retenu par le soufre qui reste uni à l'alcali, et qu'il puisse se combiner avec celui qui est précipité; ce qu'on obtient, comme on l'a dit, ou en mêlant à-la-fois une grande quantité d'acide, ou encore mieux en versant la dissolution du sulfure hydrogéné, par petites parties, dans l'acide.

Le soufre hydrogéné laisse dégager du gaz hydrogène sulfuré dès qu'il éprouve un peu de chaleur; l'air aussi le lui ravit promptement : dans l'une et l'autre circonstance le soufre hydrogéné perd peu-à-peu sa fluidité, et finit par n'être que du soufre.

Lorsqu'on mêle de la potasse au soufre hydrogéné, il se produit un peu de chaleur, et il se dégage, de la partie qui ne se combine pas avec l'alcali, une petite quantité de gaz hydrogène sulfuré; le reste se combine avec l'alcali et forme un sulfure hydrogéné de potasse.

§ V. *De la décomposition des sulfures hydrogénés et des hydrosulfures.*

Le gaz hydrogène sulfuré n'est pas décomposé par l'air vital, à la température de l'atmosphère, ainsi que la éprouvé Kirwan; il en est de même lorsqu'il est en dissolution dans l'eau; de sorte qu'une eau qui en est imprégnée se conserve sans altération si elle n'a pas le contact de l'air, qui ne la décompose pas, mais qui dissout l'hydrogène sulfuré et qui le lui enlève; cependant lorsque l'eau vient d'être imprégnée de gaz, elle se trouble et il se forme un dépôt de soufre; ce n'est que lorsque ce dépôt est formé que l'eau prend un état constant.

Nous nous sommes assurés que le gaz oxigène ne décomposoit pas le gaz hydrogène sulfuré, avec lequel il se trouvoit en contact ou même qu'il tenoit en dissolution, en laissant, pendant près de trois mois, dans un flacon rempli d'air atmosphérique, une petite quantité d'eau d'hydrogène sulfuré : après cet espace de tems, l'eau ne précipitoit pas la dissolution de muriate de baryte, et l'air, qui avoit dissous du gaz, a brûlé avec vivacité, en introduisant dans le flacon un charbon rouge; de

sorte que le gaz oxigène et le gaz hydrogène sulfuré, n'avoient point changé de nature.

L'hydrogène sulfuré, combiné avec une base, se comporte autrement, il est beaucoup plus disposé à se décomposer, comme on va le voir.

Les hydrosulfures, lorsqu'ils sont préparés avec les précautions nécessaires, pour qu'ils n'éprouvent aucun contact de l'air pendant leur préparation, n'ont aucune couleur; mais ils prennent une couleur jaune par l'action de l'air.

Si l'on décompose un hydrosulfure qui n'a point encore de couleur, par l'acide sulfurique, l'acide muriatique, ou tout autre acide qui n'a pas d'action sur l'hydrogène, le gaz hydrogène sulfuré s'exhale sans qu'il se dépose aucune molécule de soufre; mais si l'hydrosulfure a acquis de la couleur, il se fait un dépôt de soufre qui est proportionnel à l'altération qu'a éprouvé l'hydrogène sulfuré.

Dans la décomposition de l'hydrogène sulfuré, qui est indiquée par le changement de couleur de l'hydrosulfure, c'est donc l'hydrogène qui d'abord est diminué; il commence par se combiner avec l'oxigène de l'atmosphère pour former de l'eau en abandonnant

le soufre; mais bientôt une portion de soufre se change en acide; lorsque la proportion de l'hydrogène sulfuré se trouve réduite, et celle du soufre augmentée à un certain point, la décomposition porte également sur l'hydrogène et sur le soufre.

Lorsqu'un sulfure hydrogéné est exposé à l'action de l'air, il absorbe l'oxigène qui agit et sur l'hydrogène et sur le soufre; à mesure que le soufre hydrogéné se décompose, il se fait un dépôt du soufre; mais dans la décomposition d'un hydrosulfure, le dépôt n'a pas lieu.

Nous n'avons point trouvé d'acide sulfureux dans le sulfure hydrogéné récent; il ne contient que du sulfate, de sorte que, lorsque l'eau se décompose pour produire l'hydrogène sulfuré, c'est l'acide sulfurique qui se forme immédiatement; mais si l'on verse un acide non décomposable sur un hydrosulfure, ou sur un sulfure hydrogéné, après qu'ils sont restés quelque tems exposés à l'air, il s'en exhale une quantité plus ou moins grande de gaz hydrogène sulfuré, il se sépare plus ou moins de soufre, et après un certain intervalle de tems, il se dégage de l'acide sulfureux.

C'est donc l'acide sulfureux, et non l'acide

sulfurique, qui est produit par l'absorption spontanée de l'oxigène, et cette différence provient de ce que, lorsque le soufre décompose l'eau, il y trouve l'oxigène privé de calorique, au lieu que dans l'air atmosphérique l'oxigène est dans l'état élastique, qu'il tend à conserver. Or, dans l'acide sulfureux l'oxigène retient plus de calorique que dans l'acide sulfurique; comme le procure la tendance à l'élasticité, que conserve le premier.

Ce n'est qu'après un intervalle de tems que l'acide sulfureux qui s'étoit formé, se laisse appercevoir et s'exhale, lorsqu'on le chasse par un autre acide de la base à laquelle il étoit uni, parce que, pendant qu'il rencontre de l'hydrogène sulfuré, il se fait une décomposition réciproque.

L'acide sulfureux qui se trouve en contact avec l'hydrogène sulfuré, cède son oxigène à l'hydrogène, et le soufre, tant celui qui entre dans la composition de l'acide sulfureux, que celui que contient l'hydrogène sulfuré, se précipite. Sennebier avoit observé cette action de l'acide sulfureux sur l'hydrogène sulfuré; Fourcroy l'a suivie avec plus de soin, et a fait voir l'usage qu'on pouvoit en faire dans l'analyse des eaux sulfureuses; mais il pense qu'une

portion de l'acide sulfureux se change en acide sulfurique; ce que nous avons cherché à faire.

Nous avons décomposé, par l'acide sulfureux, une dissolution aqueuse d'hydrogène sulfuré; la liqueur est restée trouble; une portion de cette liqueur, mise à part, ne s'est point éclaircie pendant plusieurs jours; mais nous avons observé que, par l'addition d'un sel, tel que le muriate de soude, le précipité se formoit promptement et la liqueur restoit claire. L'addition d'un alcali, ou de l'acide muriatique, ou acide sulfurique, facilite aussi la séparation du soufre. La liqueur éclaircie, ne nous a présenté aucun indice d'acide sulfurique; mais quelque proportion d'acide sulfureux et d'hydrogène sulfuré que nous ayons employée, la décomposition n'a pas été complète; une petite portion de l'un et de l'autre a résisté, et est devenue sensible par l'action de l'acide muriatique oxigéné, qui a formé de l'acide sulfurique.

L'acide nitrique décompose aussi l'hydrogène sulfuré, en donnant l'oxigène à l'hydrogène sans attaquer le soufre; le précipité est moins abondant qu'avec l'acide sulfureux, parce qu'avec ce dernier le soufre provient des deux substances. Si l'acide nitrique

est étendu de beaucoup d'eau, l'affinité de celle-ci est un obstacle à son action, et l'hydrogène sulfuré n'est pas décomposé, ou ne l'est qu'en partie, comme l'a observé Kirwan; d'où il résulte que, par l'acide nitrique, on ne peut jamais opérer qu'une partie plus ou moins grande de la décomposition.

On voit donc que le gaz oxygène tend plutôt à dissoudre, à une température basse, l'hydrogène sulfuré qu'à le décomposer, mais que c'est la présence de la base alcaline qui détermine une prompte décomposition; et cela par la tendance qu'elle a se combiner avec l'acide qui doit se former.

Cette force décide l'absorption de l'oxygène, qui néanmoins, tendant à conserver l'état élastique, ne produit d'abord que de l'acide sulfureux.

La formation de l'hydrogène sulfuré, dans le sulfure hydrogéné, avoit été déterminée par la même force; l'équilibre s'étoit établi; l'absorption de l'oxygène est plus facile que la décomposition de l'eau : elle a lieu lorsque celle-ci ne peut plus s'opérer.

Si l'hydrogène sulfuré se rencontre avec l'acide nitrique, le gaz nitreux, ou l'acide sulfureux, il y trouve l'oxygène foiblement combiné, et privé, en partie, de la force élastique;

l'hydrogène se sépare du soufre, qui est précipité, et il s'unit à l'oxygène.

§ VI. *De l'action du soufre et de l'hydrogène sulfuré, sur les substances métalliques.*

Les métaux se combinent avec le soufre, soit dans l'état métallique, soit dans l'état d'oxide.

Le sulfure qui naît de la première combinaison, attire l'oxygène de l'atmosphère, ou demeure dans un état constant, selon l'affinité que le métal a avec l'oxygène, selon celle qu'il a avec le soufre, et selon la tendance qu'il a à se combiner avec l'acide sulfurique qui doit résulter de la combustion du soufre.

Ainsi le fer, dans l'état métallique, forme un sulfure noir, qui est très-fusible au feu; mais lorsqu'il est combiné dans l'état d'oxide, c'est un sulfure qui est d'une couleur jaune, qui est beaucoup moins fusible, et qui a d'autres propriétés; les sulfures connus sous le nom de *pyrites*, sont dans cet état.

Exposé à l'air, le sulfure de fer de la première espèce jaunit par l'oxidation, puis il se change en sulfate; enfin, en sulfate oxidé, terme ou l'oxide abandonne l'acide pour la plus grande partie.

Mais les sulfures, dans lesquels le métal a une forte affinité avec le soufre, ou une foible

affinité avec l'oxigène, deux circonstances qui peuvent se combiner, restent intacts à l'air; tels sont le sulfure de cuivre, celui d'antimoine, et celui de mercure.

L'action des acides sur les sulfures métalliques non oxidés, est différente selon les dispositions du métal, relativement au soufre, et à l'oxigène, et selon la nature de chaque acide; ainsi, lorsqu'un acide ne contient pas de l'oxigène, ou qu'il le retient avec force, comme l'acide sulfurique, l'eau se décompose pour former, avec le sulfure de fer, du sulfate de fer, et il se dégage du gaz hydrogène sulfuré.

L'acide sulfurique n'agit pas sur le sulfure de cuivre; mais l'acide muriatique, qui a, comme on sait, plus d'affinité que le premier avec l'oxide de cuivre, détermine la décomposition de l'eau et dissout le cuivre oxidé. Les mêmes phénomènes ont lieu avec le sulfure d'antimoine. Ni l'un ni l'autre acide n'ont de l'action sur le sulfure de mercure, qui n'a qu'une foible affinité pour l'oxigène.

L'hydrogène sulfuré se combine avec quelques métaux, tels que le mercure et l'argent; mais sur-tout avec les oxides métalliques; il précipite la plupart de leurs dissolutions acides, il les précipite tous à la faveur des affinités complexes, et par le moyen des hydrosulfures

à

à base alcaline; les alcalis n'ont pas d'action sur les hydrosulfures métalliques à la température de l'atmosphère.

Je présente dans un tableau les résultats des épreuves que nous avons faites sur les oxides et les dissolutions métalliques; je me borne à faire ici quelques observations.

Les acides concentrés reprennent les oxides et en éliminent l'hydrogène sulfuré, à moins qu'il ne se soit fait un changement trop considérable dans la nature de la combinaison.

Dans la plupart des hydrosulfures formés par les oxides métalliques, la tendance que l'hydrogène et l'oxygène ont à se combiner, occasionne une décomposition plus ou moins grande de l'hydrogène sulfuré; de là les métaux sont plus ou moins désoxidés; effet qui est proportionné à la disposition qu'ils ont à céder l'oxygène.

L'hydrosulfure peut être décomposé en donnant son hydrogène de manière que le soufre soit conservé; celui-ci peut aussi entrer en combinaison avec l'oxygène, et former de l'acide sulfurique, qui peut-être reste quelquefois uni au précipité. De ces circonstances indéterminées, naît une grande variété dans la nature des hydrosulfures métalliques.

Lorsque les métaux sont ramenés, par l'ac-

tion de l'hydrogène, à l'état métallique, ou à un état très-voisin, alors ils ne peuvent plus se combiner avec les acides : ils retiennent donc leur état de combinaison, soit avec le soufre résidu de la décomposition, soit avec une portion de l'hydrogène sulfuré ; de là vient que le précipité noir de mercure, celui d'argent, et une portion de celui de cuivre, résistent à l'action des acides.

De la décomposition plus ou moins avancée de l'hydrogène sulfuré, il suit encore que les acides ne dégagent ordinairement des hydrosulfures métalliques qu'une portion plus ou moins grande de l'hydrogène sulfuré, qui avoit été précédemment combiné.

La désoxidation graduelle est bien sensible, lorsqu'on verse une eau d'hydrogène sulfuré dans une dissolution de muriate mercuriel corrosif ; d'abord le précipité qui se forme est jaune, la couleur se fonce à mesure que l'on verse de l'eau, et enfin elle passe au noir : . . .

L'oxide de manganèse prend l'hydrogène sulfuré à l'eau ; il élimine également l'ammoniaque de l'hydrosulfure d'ammoniaque ; son action sur cette dernière substance, est accompagnée d'un degré de chaleur ; tel que la liqueur entre en ébullition ; par-là il perd une partie de sa couleur ; mais il n'est pas d'abord

dissoluble dans l'eau ; il le devient en prenant un excès d'hydrogène sulfuré, et il peut être précipité de cette dissolution, sous forme blanche, par un alcali.

La première portion de l'hydrogène sulfuré est décomposée en ramenant l'oxide de manganèse à l'état où il est dissoluble dans les acides, desquels il peut ensuite être précipité en blanc, c'est-à-dire, avec une portion moindre d'oxigène.

L'oxide de manganèse se comporte exactement de la même manière avec l'acide oxalique et avec l'acide tartareux, dont il décompose complètement une partie pour se dissoudre dans l'autre, qui n'éprouve aucune altération, ainsi que nous l'avons observé : nouveau rapport de l'hydrogène sulfuré avec les autres acides.

Le précipité d'antimoine de la dissolution par le tartre acidule de potasse, ou par l'acide muriatique, est jaune ou rougeâtre : il me paroît très-probable que les oxides sulfurés d'antimoine, connus en pharmacie sous le nom de *soufre doré*, de *Kermès*, de *safran*, des *métaux*, sont une combinaison d'antimoine plus ou moins oxidé, avec le soufre et l'hydrogène sulfuré, puisque Berginan a retiré, de 100 grains de Kermès, par le moyen

R 2

de l'acide muriatique, 15 pouces cubiques de gaz hydrogène sulfuré, pendant que le sulfure d'antimoine ne lui en a donné qu'onze pouces, quoique l'antimoine, dans ce sulfure, soit dans l'état métallique qui lui permet de décomposer l'eau.

Quelques dissolutions métalliques sont précipitées par l'hydrosulfure d'alcali dans quelques proportions que celui-ci soit employé; mais il y en a dont le précipité ne se forme et ne reste constant que lorsque la proportion de l'hydrosulfure est exacte; tels sont l'antimoine et l'or; si la quantité est trop petite, l'hydrosulfure métallique reste suspendu, si elle est trop grande, l'hydrosulfure métallique se redissout.

L'oxide d'arsenic, dissous dans l'eau, fait une exception à ce qu'on vient d'exposer; il se combine avec l'hydrogène sulfuré; il décompose probablement les hydrosulfures à base alcaline; car le mélange de leur dissolution change de couleur et devient jaune; mais sans qu'il se forme de précipité. L'oxide d'arsenic, dans l'état solide, acquiert une couleur jaune dans l'eau d'hydrogène sulfuré.

L'étain fait une autre exception; lorsqu'il est foiblement oxidé, il est précipité par les hydrosulfures, et se combine avec l'hydrogène sulfuré; mais lorsqu'il est très-oxidé, non seu-

lement il ne se combine pas avec l'hydrogène sulfuré, mais il lui enlève sa base, sur laquelle il agit comme un acide, et il en élimine l'hydrogène sulfuré.

Ce paragraphe n'est que l'ébauche d'un objet très-complicqué.

§. VII. *Du sulfure de mercure.*

Lorsqu'on fond du mercure avec du soufre, il se forme une combinaison qui est noire, et qui ordinairement s'enflamme pendant l'opération; la couleur de ce sulfure lui a fait donner le nom d'*étiops*: par la sublimation il devient rouge et se change en *cinabre*. Nous avons cherché à déterminer la différence de ces deux sulfures.

Vallerius rapporte que, lorsqu'on fait bouillir le sulfure noir avec la potasse, il se change en cinabre. Nous avons répété cette expérience avec le même résultat: nous nous sommes servis de potasse pure; mais il a fallu une ébullition longue pour produire cet effet.

Baumé a fait voir que le mercure, mêlé avec une dissolution de sulfure hydrogéné de potasse, ou avec le sulfure hydrogéné d'ammoniaque, se réduisoit en sulfure noir; et que, dans un tems plus ou moins long, ce sulfure se

R 3

changeoit en cinabre. L'expérience a eu le même succès avec le sulfate de mercure, le muriate oxigéné de mercure, et sur-tout avec le nitrate de mercure, décomposés par le sulfure hydrogéné d'ammoniaque.

Nous avons mêlé du mercure avec l'hydro-sulfure d'ammoniaque; il a pris la forme d'une poudre noire, qui n'a pas éprouvé de changement ultérieur. Le sulfure hydrogéné d'ammoniaque a changé de même le mercure en poudre noire; mais peu de jours après la poudre noire a pris une belle couleur rouge; c'étoit un cinabre très-vif : la liqueur surnageante avoit alors perdu toute sa couleur; nous l'avons décomposée par l'acide muriatique, il s'en est dégagé beaucoup de gaz hydrogène sulfuré, sans précipitation de soufre; il est donc arrivé que le mercure s'est d'abord combiné avec du soufre et de l'hydrogène sulfuré, mais que l'ammoniaque a repris peu-à-peu l'hydrogène sulfuré en cédant du soufre; de manière que, l'opération finie, le soufre s'est trouvé en entier, avec le mercure et l'hydrogène sulfuré, avec l'ammoniaque; le nouveau composé étoit noir, parce qu'il contenoit de l'hydrogène sulfuré; il est devenu rouge, parce que l'hydrogène sulfuré lui a été enlevé par l'ammoniaque, qui, en échange, a cédé du

soufre; mais avec l'hydrosulfure d'ammoniacque cet échange n'a pu se faire.

Il y a donc cette différence entre le sulfure noir de mercure, et le sulfure rouge, que le premier contient une quantité plus ou moins grande d'hydrogène sulfuré, et que le second est un sulfure sans mélange : le premier est le sulfure hydrogéné; le second, le sulfure de mercure.

Comment le mercure prend-il d'abord le premier état, lorsqu'on le combine immédiatement avec le soufre? D'autres expériences ont appris que le mercure contenoit une quantité d'eau dont il étoit très-difficile de le dépouiller; il est probable que le soufre lui-même en contient : cette eau est décomposée et forme de l'hydrogène sulfuré, dont une partie reste combinée avec le sulfure, et dont l'autre est chassée par la chaleur qui se produit et finit même par s'enflammer. Lorsqu'on sublime le sulfure hydrogéné, l'hydrogène est chassé ou bien est brûlé par l'air avec lequel il se trouve en contact, et il ne reste que le sulfure rouge. cette théorie pourra diriger avantageusement dans la préparation du sulfure rouge ou cinabre, et l'on pourra sans doute observer des phénomènes analogues avec quelques autres métaux, particulièrement avec l'étain.

R 4

§ VIII. *Comparaison de l'hydrogène sulfuré et de l'hydrogène phosphuré.*

Les alcalis agissent sur le phosphore par la tendance qu'ils ont à se combiner avec lui, et sur-tout avec l'acide phosphorique; une autre affinité qui concourt à la décomposition de l'eau, est celle du phosphore avec l'hydrogène.

L'hydrogène phosphuré qui résulte de la nouvelle combinaison, et dont la formation est analogue à celle de l'hydrogène sulfuré, a quelques propriétés communes avec lui, il en diffère par quelques autres.

Lorsqu'il vient d'être formé, et qu'il n'a pas séjourné sur l'eau, il est inflammable au simple contact de l'air; il s'en absorbe à-peu-près un dixième dans l'eau, soit qu'on le laisse en repos sur ce liquide, soit qu'on hâte l'absorption en l'agitant: en même tems il se fait un dépôt de phosphore. Lorsque ce dépôt est formé, le gaz ne peut plus s'enflammer, à moins qu'on n'élève considérablement la température, et si l'inflammation n'est pas bien vive, une partie du phosphore échappe à la combustion; les proportions des parties constituantes de l'hydrogène phosphuré, éprouvent donc un changement par l'action de

l'eau; le gaz hydrogène sulfuré se dissout entier dans l'eau; mais la dissolution se trouble, et il se fait également un dépôt de soufre qui peut provenir ou de ce que le gaz formé à une température plus élevée, abandonne une partie du soufre à une température plus basse, ou de ce qu'en se dissolvant dans l'eau, il se fait aussi un petit changement dans les proportions, de sorte que le gaz abandonne une portion du soufre qui entroit dans sa décomposition. Quand le dépôt est formé, la dissolution se conserve sans altération, pourvu qu'elle soit à l'abri de l'air atmosphérique, qui lui enleveroit le gaz par une affinité supérieure.

L'air atmosphérique enlève aussi l'hydrogène phosphuré à l'eau; l'air vital agit de même; il prend en dissolution une petite portion de ce gaz sans la décomposer.

L'hydrogène phosphuré n'a point d'action sur les eaux de sulfate de fer, de sulfate de zinc, de muriate d'étain; il précipite en noir la dissolution d'argent et celle de cuivre; il précipite d'abord la dissolution de muriate mercuriel corrosif en blanc, mais en augmentant sa quantité, le précipité se fonce de plus en plus jusqu'au noir. Nous avons exposé de ce précipité à l'action de la chaleur, sans con-

tact de l'air, une partie s'est réduite en mercure, une autre en phosphate de mercure; il s'est dégagé un peu d'acide muriatique. Le mercure ne s'étoit donc désoxidé qu'en partie par l'action de l'hydrogène phosphuré, et il avoit retenu un peu d'acide muriatique.

Lorsque le phosphore est conservé dans l'eau, en vase clos, il se forme de l'hydrogène phosphuré jusqu'à ce que l'eau en soit saturée; il décompose donc l'eau même à froid jusqu'à ce point; alors la décomposition s'arrête. Cette eau présente les mêmes propriétés que celle qui a été imprégnée directement du gaz.

Dans l'opération par laquelle on obtient le phosphore, il se dégage une quantité prodigieuse de gaz hydrogène phosphuré, et sur la fin de l'opération, le phosphore prend presque entièrement cette forme. Nous avons essayé de décomposer ce gaz par l'acide muriatique oxigéné; mais la quantité d'acide muriatique oxigéné seroit trop considérable pour que l'opération fût avantageuse; le gaz n'est pas entièrement dépouillé du phosphore par cette opération. Celui qui est attaqué est réduit en acide phosphorique; une petite partie du phosphore se dépose sous la forme d'une poudre blanche. Nous avons encore cherché à éviter la perte du phosphore en brûlant le gaz

par le moyen d'un courant d'air, dans un appareil de verre ; mais nous n'avons encore réussi qu'en partie.

L'eau qui tient en dissolution le gaz hydrogène phosphuré, ne présente aucun indice d'acidité ; et l'eau de potasse, de chaux ou d'ammoniaque, ne paroît pas absorber plus de ce gaz que l'eau pure.

L'hydrogène phosphuré n'a donc aucune propriété acide ; et c'est en quoi consiste sa principale différence avec l'hydrogène sulfuré. De-là vient, 1°. qu'il se dégage en gaz à mesure qu'il se forme, au lieu que l'hydrogène sulfuré est retenu en combinaison avec l'alcali et l'eau ; 2°. que les phosphures alcalins se décomposent au contact de l'eau, qui s'empare de la base alcaline en lui faisant abandonner la portion de phosphore qui n'est pas changée en acide phosphorique, tandis que le soufre reste en dissolution par l'intermède de l'hydrogène sulfuré, qui se combine avec l'alcali. Nous n'avons donc ni les hydrophosphures, ni les phosphures hydrogénés, à base alcaline, qui soient analogues aux hydrosulfures et aux sulfures hydrogénés.

§ IX. *Résumé et applications des observations précédentes.*

Le soufre se combine avec l'hydrogène, et forme par-là l'hydrogène sulfuré.

L'hydrogène sulfuré jouit des propriétés qui caractérisent les acides, et il se combine, comme eux, avec les alcalis fixes, l'ammoniaque, la baryte, la chaux et la magnésie; les combinaisons qu'il forme sont désignées par le nom d'*hydrosulfures* : celui de baryte cristallise.

Le soufre se combine aussi avec ses substances ; mais l'eau lui enlève la potasse, à moins que l'hydrogène sulfuré ne serve d'intermédiaire : dès qu'un sulfure à base alcaline se trouve en contact avec l'eau, il se fait une décomposition de l'eau ; de-là naît un sulfate et de l'hydrogène sulfuré qui forme une combinaison avec le soufre et la base. Cette combinaison est un sulfure hydrogéné, dans lequel la proportion de l'hydrogène sulfuré est plus ou moins grande, selon la nature de la base.

L'hydrogène sulfuré peut aussi s'unir avec le soufre seul ; il donne par-là naissance au soufre hydrogéné, qui, dissous par une base alcaline, forme un sulfure hydrogéné.

Lorsque le soufre trouve de l'hydrogène dis-

ponible dans une substance, comme dans le sucre, le charbon, une huile, il peut produire de l'hydrogène sulfuré sans décomposer l'eau. C'est probablement ainsi que se forme le sulfure hydrogéné d'ammoniaque, qui devient fumant par un excès d'ammoniaque.

Les hydrosulfures éprouvent promptement une altération par l'action de l'oxigène qui se combine avec l'hydrogène; de sorte qu'ils prennent une couleur jaune au moindre contact de l'air, et qu'ils se trouvent enfin transformés en sulfures hydrogénés. Il y a cependant cette différence entre les sulfures hydrogénés, produits de cette manière, et ceux qui proviennent de la décomposition de l'eau, que les premiers conservent toujours une proportion d'hydrogène sulfuré, à laquelle les derniers ne parviennent pas.

Lorsque les sulfures à base alcaline décomposent l'eau, il se forme une quantité proportionnelle d'acide sulfurique; mais lorsque les sulfures hydrogénés, ainsi que les hydrosulfures, sont décomposés par l'action de l'air, c'est de l'acide sulfureux qui d'abord se produit par la combinaison de l'oxigène.

Le soufre se combine avec les métaux et avec les oxides. Nous devons donc distinguer

les sulfures métalliques des sulfures d'oxides métalliques.

Les sulfures métalliques se conduisent diversement avec les acides, selon l'affinité de leur métal avec l'oxigène, avec l'acide et avec le soufre. Si les forces divellentes dominant, l'eau est décomposée, à moins que l'acide ne soit de nature à abandonner de l'oxigène, et il se forme un sulfate et de l'hydrogène sulfuré. La tendance du soufre à se combiner avec l'hydrogène, concourt à la décomposition de l'eau.

Les métaux et les oxides métalliques forment aussi des hydrosulfures et des sulfures hydrogénés.

Le soufre, l'hydrogène sulfuré et l'oxigène, peuvent donc faire, avec un métal, plusieurs combinaisons, dont les propriétés varient par le nombre et la proportion de ces principes : c'est ainsi que l'hydrogène sulfuré établit une différence entre l'*éthups* noir de mercure, qui est un sulfure hydrogéné, et le *cinabre*, qui est un sulfure.

L'hydrogène sulfuré qui se trouve en combinaison avec un oxide métallique, est, en partie, décomposé, et l'oxide se trouve plus ou moins ramené près de l'état métallique.

Le gaz hydrogène phosphuré a plusieurs propriétés communes avec le gaz hydrogène sulfuré; mais il en diffère en ce qu'il n'est soluble qu'en partie dans l'eau, et sur-tout en ce qu'il n'a pas le caractère d'un acide. De là vient qu'au lieu de rester en dissolution avec l'alcali, et de servir d'intermède à la dissolution du phosphore dans l'eau, comme fait l'hydrogène sulfuré relativement au soufre, il s'échappe à mesure qu'il se forme.

L'analyse chimique peut tirer quelques avantages des propriétés de l'hydrogène sulfuré. Fourcroy a déjà fait voir que l'hydrogène sulfuré étoit beaucoup plus propre à faire reconnoître la présence du plomb dans les vins litargirés, que les sulfures hydrogénés dont on se servoit pour cet objet,

On reconnoît par l'hydrogène sulfuré, et par un hydrosulfure alcalin, la plus petite quantité de métal qui se trouve dans une dissolution; et comme tous les métaux, excepté l'oxide d'arsenic, sont précipités par un hydrosulfure, pendant que les terres ne le sont pas, si ce n'est l'argile, qui peut être reprise par la potasse, on peut, après avoir dissous par un acide tout ce qui est dissoluble dans une substance minérale, opérer immédiatement la sé-

paration des parties terreuses et des parties métalliques.

Les sels retiennent quelquefois, dans leur cristallisation, des parties métalliques dont on les débarrasse avec peine; par l'hydrogène sulfuré, la séparation de tout ce qui est métallique est instantanée.

Cet agent est si sensible, qu'il donne le plus souvent une teinte de noir à l'eau que nous distillons par le moyen d'un alambic et d'un serpentin ordinaire.

Dans la dissolution des substances animales, et dans quelques circonstances il se dégage du gaz hydrogène sulfuré; on pourroit retenir l'ammoniaque dans un premier flacon, par le moyen d'un acide; le gaz hydrogène sulfuré dans un second flacon, par le moyen d'une dissolution de plomb ou de cuivre; et l'acide carbonique dans un troisième, par une eau de potasse.

EXTRAIT

	Eau de sulfure hydrogéné de potasse.	Eau d'hydrogène sulfuré.	Hydrosulfure de potasse et d'ammoniaque.	Précipité par l'hydrosulfure et acide muriatique.	Précipité par l'hydrosulfure et potasse pure.	OBSERVATIONS.
Sulfate de fer	Précipité noir qui devient jaune par le contact de l'air.	Point de précipité pour peu qu'il y ait excès d'acide.	Précipité noir.	Dissolution et dégagement d'hydrogène sulfuré. . . . .	. . . . . rien	
Oxide rouge, de fer . . . . .	. . . . .	Devient noir. La liqueur reste fortement colorée s'il y a excès d'hydrogène sulfuré.	Devient noir. La base est éliminée. . . . .	. . . . .	. . . . .
Sulfate de zinc.	Précipité blanc	Précipité blanc.	Précipité blanc	Dissolution complète et dégagement d'hydrogène sulfuré. . . . .	. . . . . rien	
Oxide de zinc. . . . .	. . . . .	L'odeur s'évanouit.	La base est éliminée. . . . .	. . . . .	. . . . .
Acétite de plomb.	Précipité blanc qui, par une addition, devient noir.	Précipité noir	Précipité noir.	Disparition de la couleur et dégagement d'hydrogène sulfuré. . . . .	. . . . . rien	
Oxide de plomb, rouge . . . . .	. . . . .	Devient noir.	Élimination de la base. . . . .	. . . . .	. . . . .
Nitrate de bismuth. . . . .	. . . . .	Précipité noir	Précipité noir . . . . .	. . . . .	. . . . .
Oxide de bismuth. . . . .	. . . . .	Couleur noire	<i>D'Ammoniaque.</i> Élimination de l'ammoniaque. . . . .	. . . . .	. . . . .
Nitrate d'argent	Précipité noir	Précipité noir	Précipité noir.	Non décomposé. . . . .	. . . . .
Sulfate de cuivre.	Précipité brun.	Précipité noir	Précipité noir.	Dissolution et dégagement d'hydrogène sulfuré, mais il reste du noir. . . . .	. . . . .
Oxide vert de cuivre . . . . .	. . . . .	Devient noir.	Élimination de la base. . . . .	. . . . .	. . . . .
Nitrate de mercure.	Dans beaucoup d'eau, couleur brune.	Précipité noir brunâtre	Précipité noir brunâtre	Non décomposé à froid . . . . .	. . . . .	Ce nitrate étoit probablement un peu oxygéné.
Muriate de mercure oxygéné.	Précipité blanc qui devient noir par une addition.	Précipité blanc, puis noir par une addition.	Blanc, puis noir par une addition.	Non décomposé à froid	
Oxide rouge de mercure. . . . .	. . . . .	Noirâtre.	<i>D'Ammoniaque.</i> Chaleur qui fait bouillir l'hydrosulfure. Élimination d'ammoniaque. Combustion d'hydrogène (*).	Point de dégagement. . . . .	. . . . .	(*) La liqueur qui surnage tenoit encore de l'hydrosulfure d'ammoniaque, mais plus chargée de soufre. Ce qui a été démontré par l'addition d'un acide.
Muriate d'étain . . . . .	. . . . .	. . . . .	Précipité noir. . . . .	. . . . .	. . . . .
Muriate d'étain oxygéné.	Précipitation du soufre et de l'oxide . . . . .	. . . . . rien	Précipité d'oxide d'étain blanc, et dégagement d'hydrogène sulfuré. . . . .	. . . . .	. . . . .
Oxide blanc d'étain. . . . .	. . . . .	. . . . . rien	Élimination d'hydrogène sulfuré. . . . .	. . . . .	. . . . .
Sulfate de manganèse. . . . .	. . . . .	. . . . . rien	Précipité blanc	Dissolution et dégagement de l'hydrogène sulfuré. . . . .	. . . . . rien	
Oxide de manganèse noir . . . . .	. . . . .	L'odeur disparaît. Un excès le dissout	<i>D'Ammoniaque.</i> Ammoniaque rendu libre. Chaleur et bouillonnement.	Dissolution et dégagement d'hydrogène sulfuré; effervescence. . . . .	. . . . .
Tartrite antimonié	Précipité jaune, orangé.	Couleur orangée sans précipité.	Précipité rouge orangé qui se redissout par un excès . . . . .	. . . . .	. . . . .
Oxide d'antimoine blanc. . . . .	. . . . .	Devient jaune après quelques instans	<i>D'Ammoniaque.</i> La liqueur perd sa couleur	La liqueur surnageante est précipitée en rouge orangé.	Ote la couleur orangée au précipité orangé.	
Oxide d'antimoine sublimé. . . . .	. . . . .	Ne change presque pas de couleur . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Eau d'oxide d'arsenic.	Décomposition du sulfure comme par un acide	Devient un peu louche, couleur jaune.	Couleur jaune sans précipité. . . . .	. . . . .	. . . . .
Sulfate de titanium. . . . .	. . . . .	. . . . .	Précipité vert foncé . . . . .	. . . . .	. . . . .
Acide molybdique . . . . .	. . . . .	Précipité brun.	Précipité brun.	Non dissous. . . . .	. . . . .

E X T R A I T

D'un mémoire de Klaproth, sur un nouveau métal nommé Tellurium,

Lu à la séance publique de l'académie des sciences, à Berlin, le 25 Janvier 1798; communiqué de la part de l'auteur par M. Rose, chimiste de la même ville; traduit et envoyé à la société phylomatique, par L. Hecht, fils.

KLAPROTH, chimiste de Berlin, en soumettant à l'analyse chimique la mine aurifère connue sous la dénomination de *mine d'or blanche* (Weiss Golderz) *aurum paradoxum, metallum vel aurum problematicum*, (1) a trouvé dans ce minéral, un métal absolument différent de tous ceux connus jusqu'ici; il lui a donné le nom de *tellurium* faisant la suite de l'*uranium* et du *titanium*, métaux nouveaux, découverts il y a quelque tems par le même chimiste. Déjà,

(1) Ce minéral se trouve dans la mine dite *Mariahilf*, dans les monts *Fatzbây*, près *Zalethna*, en *Transilvanie*. Voyez Emmerling, *Elémens de minéralogie*, tom. II, pages 124 et suivantes.

en 1782, M. Muller de Reichenstein avoit soupçonné une substance métallique particulière dans ce minéral ; Bergman, auquel ce premier avoit envoyé de cette mine, confirma ce soupçon ; mais, à cause de la petite quantité sur laquelle il avoit opéré, il ne voulut point décider, si effectivement ce fossile contenoit un nouveau métal, ou si ce n'étoit que de l'antimoine qu'ils auroient pu avoir pris pour un métal particulier. Les expériences multipliées et ingénieuses auxquelles Klaproth a soumis une quantité plus considérable de cette mine, qui lui a été envoyée par M. de Reichenstein, confirment entièrement la conjecture de celui-ci, ainsi que celle de Bergman.

Procédé pour obtenir ce métal de la mine.

1. On fait chauffer légèrement de la mine avec six parties d'acide muriatique ; puis en ajoutant trois parties d'acide nitrique, on fait bouillir le mélange, il se fait une effervescence très-considérable, et l'on obtient une dissolution complète.

2. On étend la dissolution filtrée avec autant d'eau qu'elle peut supporter sans se troubler, ce qui n'en exige que très-peu ; on ajoute alors à la liqueur une dissolution de potasse

caustique, jusqu'à ce que le précipité blanc, qui se forme d'abord, redisparaisse, et qu'il ne reste plus qu'un dépôt brun et floconneux.

3. Ce dernier précipité est de l'oxide d'or mêlé avec de l'oxide de fer, on le sépare par les moyens connus.

4. On ajoute à la dissolution alcaline (2) de l'acide muriatique en quantité nécessaire, pour saturer entièrement l'alcali ; il faut éviter un excès d'acide. Il se produit un précipité blanc, très-abondant, qui, à la chaleur, se met au fond du vase, sous la forme d'une poudre pesante. Après avoir lavé et séché le précipité, on en forme une espèce de pâte avec quantité suffisante d'une huile grasse quelconque ; on introduit cette masse dans une petite cornue de verre, à laquelle on adapte légèrement un récipient. Le tout ainsi disposé, on chauffe par degrés jusqu'à la chaleur rouge ; à mesure que l'huile est décomposée, on observe (comme à la distillation du mercure) des gouttes brillantes et métalliques qui tapissent la partie supérieure de la cornue, et qui retombent par intervalle au fond du vase ; elles sont remplacées à l'instant par d'autres. Après le refroidissement, on trouve des gouttes métalliques figées et fixées sur les parois de la cornue et au fond du vase,

et le reste du métal réduit et fondu avec une surface brillante et presque toujours cristallisée.

Caractères essentiels de ce nouveau métal.

1. Sa couleur est le blanc d'étain, approchant du gris de plomb; son éclat métallique est considérable, la cassure en est lamelleuse (*gerade blattrig*). Il est très-aigre et très-friable. En le laissant refroidir tranquillement et peu à peu, il prend volontiers une surface cristallisée.

2. Sa pesanteur spécifique est de 6.115.

3. Il appartient à la classe des métaux les plus fusibles.

4. Chauffé au chalumeau sur un charbon, il brûle avec une flamme assez vive, d'une couleur bleue, qui sur les bords passe au verdâtre; il se volatilise entièrement en une fumée grise blanchâtre, et répand une odeur désagréable qui approche de celle des raves. En cessant de chauffer, sans avoir entièrement volatilisé la petite partie que l'on avoit soumise à l'opération, le bouton restant conserve assez long-tems sa liquidité, et se couvre par le refroidissement d'une végétation radiée.

5. Ce métal s'amalgame facilement avec le mercure.

6. Il forme avec le soufre un sulfure gris de plomb, d'une structure radiée.

7. Sa dissolution dans l'acide nitrique est claire et sans couleur ; lorsqu'elle est concentrée, il se produit par le tems de petits cristaux blancs et légers, en forme d'aiguilles, qui présentent une agrégation dendritique.

8. Le nouveau métal se dissout également dans l'acide nitro-muriatique ; lorsque l'on ajoute à une pareille solution saturée une grande quantité d'eau, le métal est précipité à l'état d'oxide sous la forme d'une poussière blanche, qui dans cet état est dissoluble dans l'acide muriatique.

9. En mêlant à froid dans un vaisseau bouché une petite quantité de ce métal, à cent fois son poids d'acide sulfurique concentré, ce dernier prend peu-à-peu une belle couleur rouge-cramoisi. Par le moyen d'une petite quantité d'eau, ajoutée goutte par goutte, la couleur disparoît, et la petite quantité de métal dissous se dépose sous la forme de flocons noirs. La chaleur de même détruit la dissolution ; elle fait disparoître la couleur rouge, et dispose le métal à se séparer à l'état d'un oxide blanc.

10. Lorsqu'au contraire on étend l'acide sulfurique-concentré avec deux ou trois par-

ties d'eau, et que l'on y ajoute une petite quantité d'acide nitrique, alors il dissout une quantité assez considérable de ce métal; la dissolution est claire et sans couleur, et elle n'est point décomposée par le mélange d'une plus grande quantité d'eau.

11. Tous les alcalis purs précipitent des dissolutions acides de ce métal un oxide de couleur blanche, dissoluble dans tous les acides; par un excès d'alcali le précipité formé se redissout en entier. Si, au lieu d'alcali pur, on emploie un carbonate, le même phénomène a lieu, avec la différence cependant que, par un excès de ce dernier, le précipité qui est formé n'est redissous qu'en partie.

12. Le prussiate de potasse très-pur n'occasionne aucun précipité dans les dissolutions de ce métal; c'est une exception remarquable à la règle, qu'il partage cependant avec l'or, le platine et l'antimoine.

13. Les sulfures alcalins, mélangés avec les dissolutions acides, occasionnent un précipité brun ou noirâtre, suivant que le métal y est combiné avec plus ou moins d'oxigène. Quelquefois il arrive que la couleur du précipité ressemble parfaitement au kermès minéral ou oxide d'antimoine sulfuré-rouge. Lorsque l'on expose le sulfure de tellurium

sur un charbon ardent, le métal brûle avec la couleur bleue conjointement avec le soufre.

14. L'infusion de noix de galle, combinée avec les mêmes dissolutions, donne naissance à un précipité floconneux de couleur isabelle.

15. Le fer et le zinc précipitent le tellurium de ses dissolutions acides à l'état métallique, sous la forme de petits flocons noirs, qui reprennent leur éclat par le frottement, et qui sur un charbon allumé se fondent en un bouton métallique.

16. L'étain et l'antimoine occasionnent le même phénomène avec les dissolutions acides du nouveau métal. Le précipité formé par l'antimoine prouve d'une manière éclatante que le tellurium n'est point de l'antimoine masqué, comme on l'avoit supposé. La dissolution de l'étain dans l'acide muriatique, mêlée à une dissolution du tellurium dans le même acide produit également un précipité noir et métallique.

17. L'oxide de tellurium obtenu des dissolutions acides par les alcalis, ou des dissolutions alcalines par les acides, se réduit l'un et l'autre avec une rapidité ressemblant à la détonnation, lorsqu'on les expose à la chaleur sur un charbon; il se brûle et se volatilise, comme il a été dit plus haut.

S 4

18. En chauffant pendant quelque tems dans une cornue cet oxide de tellurium, il se fond et reparoît après le refroidissement avec une couleur jaune de paille, ayant acquis une sorte de tissu radié.

19. Mêlé avec des corps gras, l'oxide de tellurium se réduit parfaitement par la méthode indiquée ci-dessus.

La mine d'*or blanche* de Fatzebay, *aurum vel metallum problematicum*, contient :

Métal de tellurium, . . .	925.5
Fer,	72.0
Or,	2.5
	<hr/>
	1000.0

L'*or graphique d'Offenbanya* contient :

Métal de tellurium,	60
Or,	30
Argent,	10
	<hr/>
	100

Le minerai connu sous le nom de *mine jaune de Nagyag*, contient :

Métal de tellurium,	45.
Or,	27.
Plomb,	19.5
Argent,	8.5
Soufre, un atome.	
	<hr/>
	100.0

Le minerai connu sous la dénomination de *mine d'or feuilletée grise*, de Nagyag, contient :

Plomb,	50.
Métal de tellurium, ...	33.
Or,	8.5
Soufre,	7.5
Argent et cuivre,	1.
	<hr/>
	100.0
	<hr/>

E X T R A I T

*Des dernières expériences de M. Kirwan,
sur la composition des sels;*

Par le cit. GUYTON.

LA détermination exacte des parties constituantes des sels, est un des problèmes les plus difficiles de la chimie, et dont la solution importe le plus à l'avancement de l'art de l'analyse. On sait avec quelle opiniâtreté laborieuse le célèbre Kirwan a cherché à vaincre les obstacles qui nous déroboient cette connoissance. J'ai donné, dans le Dictionnaire de Chimie de l'Encyclopédie méthodique, aux articles *acide muriatique*, *acide nitrique*, *acide vitriolique* ou *sulfurique*, un extrait assez étendu de ses premiers mémoires : quelques objections l'ont engagé à reprendre ce travail, dont il a publié les résultats dans une nouvelle dissertation sur la force des acides et la proportion des parties composantes des sels neutres (1). Cet ouvrage n'ayant pas été traduit, j'ai pensé qu'il seroit

(1) *Of the strengt of acids and the proportion of ingredients in neutralsalts.* Londres 1791.

utile de donner ici les tables qui en forment la conclusion, précédées d'une notice suffisante pour en développer le système (2), d'autant plus que sans cette connoissance il seroit peut-être difficile d'apprécier l'examen que j'en ai fait dans un mémoire lu à l'Institut national le 16 Prairial an 5, et dont on trouvera un précis dans ce cahier.

Les observations que j'avois présentées sur les preuves de M. Kirwan, dans mon article *affinité*, et que j'avois appuyées de celles que notre confrère Berthollet avoit communiquées sur le même sujet, à la ci-devant académie des sciences en 1785, paroissent avoir principalement déterminé sa résolution de retraiter cette matière pour lever tous les doutes, et rectifier ce qui pouvoit se trouver d'inexact dans ses premiers résultats.

Il s'attache d'abord à déterminer la quantité proportionnelle de la partie essentielle des acides minéraux, et il commence par *l'acide muriatique*. Le poids de 100 pouces cubiques de cet acide, en état de gaz, se trouva de 60 grains, la température étant de 57 degrés (de Farenheit), et le baromètre à 29.6 pouces

(1) Cette notice est tirée des notes de M. Hermstadt, sur mon article *affinité*, traduit en Allemand par M. Weit.

(Anglais). Mais la température étant descendue à 49 degrés, et la pression restant la même, dix grains d'eau absorbèrent dix grains de ce gaz, et l'acide qui en résulta occupoit un espace égal au volume de 13.3 d'eau. Ainsi la pesanteur spécifique de cet acide étoit 1.500, tandis que celle de l'acide muriatique le plus pur, dans son état de concentration, seroit 3.03. Dans une table jointe à ce mémoire, M. Kirwan indique les proportions d'acide réel et d'eau, depuis l'acide qu'il prend pour *échelle* (dont la densité est 1.500), jusqu'aux acides les moins concentrés.

La pesanteur spécifique de l'acide muriatique, le plus fort que l'on puisse préparer et conserver, est, suivant lui, 1.196. Cent parties de cet acide en contiennent 49 de celui pris pour *échelle*, ou de 1.500. C'est par lui que commence la table, qui finit par un acide dont la pesanteur n'est que de 1.0169, et qui, sur 100 parties, n'en contient que cinq de celui pris pour *échelle*.

Par rapport à *l'acide sulfurique*, M. Kirwan convient de la vérité de l'objection que je lui ai faite (1), que l'accroissement de den-

(1) Dictionnaire de Chimie de l'Encyclopédie méthodique, tom. 1, pag. 366.

sité d'un mélange de cet acide avec l'eau, doit moins être attribué à la condensation de la partie acide, qu'à celle de la partie aqueuse. Pour rectifier le calcul, il se sert des formules de M. Pouget. Il prend pour échelle l'acide sulfurique, dont la pesanteur spécifique est 2.000, et conclut, d'une suite d'expériences faites avec des acides de 1.8846, 1.8689, 1.8042, etc. de densité, qu'un mélange de parties égales (en poids) d'eau et de l'acide pris pour échelle, éprouve une condensation de $\frac{1}{15}$ du tout. Il calcule ensuite, d'après les formules de Pouget, les accroissemens de densité des mélanges de plus petites quantités d'acide avec la même quantité d'eau; et en présente aussi les résultats dans une table qui comprend depuis l'acide, pris pour terme de comparaison, dont la pesanteur spécifique est 2.000, jusqu'à celui dont la pesanteur spécifique n'est que 1.0343, et qui ne contient que 0.02 du premier.

L'acide nitrique, au plus haut degré de concentration que M. Kirwan ait pu le porter, s'est trouvé de 1.5543, à la température de 60 degrés. Il étoit si volatil, que quand il étoit mêlé à une petite quantité d'eau, il étoit impossible de s'en servir pour des expériences. Mêlé avec partie égale (en poids) d'eau, sa

condensation étoit à-peu-près de $\frac{1}{12}$ de la masse. Cette expérience lui sert à calculer, d'après les formules de Pouget, les quantités proportionnelles de l'acide de 1.5543 de densité, pris pour échelle, dans les acides moins concentrés.

Ces points établis, M. Kirvvan passe à la détermination des parties constituantes des sels formés des acides minéraux; il ne se dissimule pas les difficultés de l'entreprise, en ce qu'il ne suffit pas de découvrir les quantités de l'acide, si l'on n'en connoît en même tems la force, et sur-tout à cause de l'eau de cristallisation qui entre dans leur composition, et dont on suppose qu'ils doivent tous retenir une certaine quantité.

Voici comment il a procédé pour surmonter toutes ces difficultés.

1°. Il a saturé une quantité déterminée d'alcali, ou d'une autre base, avec un acide dont il connoissoit la pesanteur spécifique, et dont le rapport avec l'acide pris pour échelle, fut indiqué par les tables. Ainsi, 360 grains d'une dissolution composée de 120 parties de carbonate de potasse très-pur, et de 240 parties d'eau distillée, ont pris pour leur saturation 130 grains d'acide sulfurique de 1.565 de pesanteur spécifique, et qui, suivant la table,

tenoient seulement 79 grains de l'acide pris pour échelle ou pour terme de comparaison. Pendant cette opération, il se dégagèa 34 grains d'acide carbonique, et la quantité réelle de potasse n'étoit ainsi que $120 - 34 = 86$. La dissolution étant devenue trouble, elle fut étendue de 3238 grains d'eau; le tout pesoit alors 3694 grains; et à la température de 60 degrés, sa pesanteur spécifique étoit 1.013.

2°. M. Kirwan fit dissoudre dans l'eau distillée un sel tout formé, de même nature que celui qu'il avoit produit dans l'opération précédente. La dissolution la plus concentrée fut étendue d'eau jusqu'à ce qu'elle eût acquis le même degré de condensation que la plus foible, et il conclut alors que dans les deux dissolutions le rapport du sel au dissolvant devoit être le même. Par exemple, une dissolution de 45 grains de sulfate de potasse dans 1017 grains d'eau, étoit, à la même température, d'une pesanteur spécifique égale à celle de la première dissolution; car dans celle du sel tout formé, le sel faisoit $\frac{1}{23.6}$ du tout; on en a la preuve en divisant $1017 + 45 = 1062$ par 45. Mais dans la première dissolution, le sel doit également faire $\frac{1}{23.6}$ du tout; c'est-à-dire,

$\frac{3694}{23.6} = 156.52$ grains, qui est la quantité de sel neutre contenu dans cette dissolution.

3°. Connoissant exactement les proportions d'acide et d'alcali dans la première dissolution, ce rapport se trouve aisément pour toutes les autres. En effet, puisqu'il n'y a dans la dissolution du n°. 1^{er}. que 86 grains de potasse, le reste de $156.52 - 86$, qui est 70.52 , indique ce qui s'y trouve d'acide et d'eau.

Maintenant, comme l'acide employé à la saturation contient 78 grains de celui pris pour échelle, et que celui qui a servi à former le sel neutre n'alloit qu'à 70.52 , il faut en retrancher 8.5 qui n'étoient que de l'eau.

D'où il suit : 1°. que 100 parties de l'acide contenu dans le sulfate de potasse, sont égales à 112 de celui qui a été pris pour échelle ou pour terme de comparaison : 2°. que 100 parties de potasse pure, bien sèche, demandent pour leur saturation 92 parties de l'acide pris pour échelle, et seulement 82 de l'acide plus fort de 12 pour cent : 3°. que 100 parties de sulfate de potasse contiennent 45 de l'acide le plus fort, ou 50.49 de l'acide pris pour échelle, et 55 de potasse.

C'est en procédant de cette manière sur les autres sels formés de ces trois acides, qu'il a conclu

conclu les proportions de composition exprimées dans les quatre tables suivantes. Pour prendre une juste idée des difficultés de cette analyse, sur lesquelles plusieurs chimistes, même des plus instruits, semblent glisser légèrement, en calculant les produits de leurs opérations d'après des données très-inexactes, il suffit de comparer les nouvelles proportions indiquées par M. Kirwan dans la IV^e. table, avec celles qu'il avoit données aux parties constituantes des mêmes sels dans la table que j'ai insérée dans le Dictionnaire de Chimie de l'Encyclopédie méthodique, article *affinité*.

TABLE I. *Quantités proportionnelles des acides absorbés par différentes bases.*

	ACIDE sulfurique		ACIDE nitrique		ACIDE muriatique	
	<i>pour échelle.</i>	Le plus fort.	<i>pour échelle.</i>	Le plus fort.	<i>pour échelle.</i>	Le plus fort.
<i>Pr. 100 parties</i>						
de Potasse ...	92	82.1	120	88.3	115	59.3
de soude.....	143	127.7	171	136	145.92	73.19
d'ammoniaque.	227	202.6	327	240.4	247	127.29
de chaux.....	124	110.6	258.5	190	104.72	55.9
de magnésie..	194	173.2	286	210.33	215.8	111.2

Tome XXV.

T

TABLE II. *Quantités proportionnelles des bases nécessaires à la saturation des différens acides pris pour échelle.*

	Potasse.	Soude.	Ammoniaque.	Chaux.	Magnésie.
<i>Pour 100 parties</i>					
d'acide sulfurique...	108.7	70	44	80.6	56.6
d'acide nitrique.....	83.33	58.4	30.58	38.4	34.9
d'acide muriatique...	87	68.5	40.48	95.4	46.3

TABLE III. *Quantités proportionnelles des bases nécessaires à la saturation des acides les plus forts.*

	Potasse.	Soude.	Ammoniaque.	Chaux.	Magnésie.
<i>Pour 100 parties</i>					
d'acide sulfurique...	121.8	78.3	49.3	90.4	57.
d'acide nitrique.....	113.2	73.5	41.2	52.6	47.6
d'acide muriatique..	169.6	133	78.5	185	89.9

TABLE IV. *Parties constituantes de différens sels.*

	A C I D E		B A S E.	E A U de cristallisation.
	le plus fort.	<i>pris pour échelle.</i>		
<i>Cent parties</i>				
sulfate de potasse.....	45	50.49	55	
Nitrate de potasse.....	53.85	55.7	46.15	
Muriate de potasse.....	35.8	73	64.2	
Sulfate de soude.....		34.54	24.16	41.3
Nitrate de soude.....	57.65	78.33	42.35	
Muriate de soude.....	47	77.33	53	
Sulfate d'ammoniaque..		62.47	27.42	10.11
Nitrate d'ammoniaque..	76	78	24	
Muriate d'ammoniaque..		68.49	27.62	3.89
Sulfate de chaux.....		43	34	23
Sulfate de Magnésie....		33	17	50
Alun.....	26.63	19.78	29.37	44
Sulfate de fer.....	38.68	29.21	22.32	39

T 2

N O T I C E

D'un mémoire du cit. Guyton, sur les tables de composition des sels, et les moyens de vérifier les proportions qu'elles indiquent;

Lu à la séance de l'Institut national du 16 Prairial,
an V.

LE peu d'accord des tables données par Bergman, Wenzel et Kirwan, annonce toute la difficulté de déterminer exactement les proportions des substances qui entrent dans la composition des sels. Le moyen d'en faire la vérification seroit donc utile aux progrès de la science; en voici un qui paroît si simple et tellement approprié, qu'il est étonnant que l'on n'ait pas encore songé à l'appliquer; il consiste dans la comparaison des résultats de l'expérience et du calcul, pour la concordance de l'effet très-sensible de l'excès ou du défaut de l'une des substances, après la décomposition réciproque.

Par exemple, suivant Bergman,
le sulfate de baryte tient, d'acide, 13
de baryte, 84

le sulfate de soude tient, d'acide,	28
de soude,	16
le muriate de baryte tient, d'acide,	23.57
de baryte,	76.43
le muriate de soude, tient, d'acide,	52
de soude,	42

Négligeant l'eau, qui, sans être indifférente pour l'action, le devient pour le résultat; on voit que dans le cas d'un échange de bases entre deux sels, le résultat du mélange doit être ou neutre, ou avec excès d'acide, ou avec excès de base; et qu'en rendant complète la décomposition de l'un des sels, on doit obtenir par le calcul le même résultat que par l'expérience.

Or, si l'on décompose, par le *sulfate de soude*, une quantité de *muriate de baryte* contenant, suivant la table ci-dessus, 25.906 d'acide muriatique, on trouve qu'il doit en rester libre ou en excès, 16.710; cependant le mélange reste neutre.

La liqueur reste également neutre, si l'on cesse d'ajouter de la dissolution de sulfate de soude, aussi-tôt qu'elle ne trouble plus; et le calcul annonce que, sur 100 parties de mélange des deux sels, dans lesquels l'acide muriatique seroit pour 20, il doit en rester 12 non saturé ou en excès.

Que l'on porte la même méthode de vérification sur les proportions déterminée par Kirwan, dans les tables retravaillées de la seconde édition de sa dissertation (1).

On sait qu'il y a échange de bases entre le sulfate de soude et le muriate de magnésie: le calcul établi sur les proportions indiquées par les tables, prises si rigoureusement sur les acides réels, annonce toujours excès notable d'acide ou muriatique ou sulfurique, suivant que l'on augmente réciproquement la quantité de l'un des sels dans le mélange.

Les doutes que quelques chimistes ont élevé sur la décomposition respective de ces deux sels, a engagé à reporter le même calcul sur l'opération inverse, c'est-à-dire, en mêlant les dissolutions de *sulfate de magnésie* et de *muriate de soude*, et il n'y a pas eu plus d'accord dans les résultats.

Enfin la méthode a été essayée sur un cas d'affinité où la décomposition se manifeste sur-le-champ par des signes non équivoques; c'est celui du mélange des dissolutions de *sulfate de potasse* et de *nitrate de chaux*.

En partant toujours des dernières données de Kirwan, les proportions des parties cons-

(1) Voyez ci-devant pag. 289 et suivantes.

tituantes de ces deux sels et des deux autres qui doivent se former, sont comme il suit :

Sulfate de potasse,	}	Acide,	100
		Potasse,	108.7
Sulfate de chaux,	}	Acide,	100
		Chaux,	80.6
Nitrate de potasse,	}	Acide,	100
		Potasse,	83.53
Nitrate de chaux,	}	Acide,	100
		Chaux,	34.4

Que l'on porte dans le mélange, ce qui est facile, une quantité de *sulfate de potasse* qui tienne ou qui représente 100 d'acide sulfurique, et assez de *nitrate de chaux* pour qu'il y en ait par surabondance, et par conséquent assez pour faire passer la totalité de l'acide sulfurique à une nouvelle combinaison, il est évident qu'il faudra pour cela 80.6 de chaux, qui laisseront aller 234.4 d'acide nitrique; or, cette quantité d'acide nitrique exigeroit pour sa saturation 195.32 de potasse, et il n'en trouve dans le mélange que 108.7; donc il restera 64.87 d'acide nitrique sans aucune base ou en excès.

Voilà la conclusion du calcul : l'expérience prononce autrement; la liqueur étendue ou concentrée, même poussée à cristallisation

n'a présenté en aucun tems la moindre trace d'acide libre.

L'auteur déclare, en finissant, que son intention n'est pas de critiquer des expériences faites avec autant de soin que de sagacité, mais d'offrir aux chimistes un problème intéressant sous plusieurs rapports de théorie, de pratique, même de pharmacie, dont il ne s'agit plus seulement de chercher la solution en rectifiant quelques erreurs inévitables dans des manipulations aussi délicates; mais qui nous conduit à considérer, sous un nouveau point de vue, le jeu des affinités dans les mélanges des sels, pour y découvrir la cause d'un résultat aussi discordant, avec toutes les observations qui ont été faites jusqu'à présent sur leur composition.

N O T E.

Lorsque j'exprimois mon étonnement que personne n'eût encore pensé à vérifier de cette manière les tables de composition des sels, je ne connoissois pas l'ouvrage publié, en Allemagne, par M. Richter, sous le titre de *Neuern Gegenstande der Chymie*, etc., annoncé dans notre dernier cahier. Je me fais

un plaisir de déclarer ici que ce savant a eu la même idée, à laquelle il paroît avoir été conduit par la grande différence des proportions indiquées dans les tables déjà connues, avec celle qu'il étoit occupé à déterminer suivant une nouvelle méthode, qu'il nomme *Stœchiometrique*. Le rapprochement qu'il a fait de quelques résultats des analyses de M. Klaproth, avec les rapports de quantité exprimés dans ses tables, et qui présentent un accord satisfaisant, m'a engagé à les donner cette année aux élèves de l'école polytechnique; non comme des bases que l'on dût adopter désormais sans examen, mais comme des approximations dont on pouvoit s'aider, et dont il devenoit important de déterminer la valeur. Il n'y a qu'un moyen d'obtenir enfin des tables sûres et exactes, c'est de mettre toutes celles que l'on présente sous les yeux de ceux qui sont à portée de les comparer habituellement avec les produits de leurs opérations. Je me propose en conséquence de les insérer dans ces Annales, dès que j'aurai pu me procurer le premier ouvrage imprimé à Breslau, en 1794, sous le titre d'*Anfangs grunde der stœchyometrie*, dans lequel M. Richter a établi les bases de sa méthode. Je ferai connoître en même tems les critiques qui

en ont été faites particulièrement par M. Scherer, qui se refuse, par exemple, à admettre la pondérabilité de la matière de la chaleur, dont M. Richeter estime qu'il existe un peu plus d'un grain, en poids, dans seize livres d'acide sulfurique.

L. B. G.

E X T R A I T,

D'un Mémoire sur la découverte d'une couleur pourpre-violet qui résiste à l'action de l'oxigène, des acides et des alcalis, dans les feuilles de l'aloës succotrin;

PAR M. FABBRONI:

Traduit de l'Italien sur le manuscrit de l'auteur, par le cit. *Van Mons*.

C E ne peut être un objet d'une utilité médiocre, que d'augmenter le nombre des substances tinctoriales, et de savoir varier le ton et la nuance des couleurs connues. Plusieurs manufactures, comme on sait, ont dû leur réputation et leur crédit à la possession d'une couleur particulière. .

Sans parler des pourpres de Tyr, qui ignore combien l'écarlate moderne a donné de valeur aux draps hollandais et à ceux des Gobelins? Qui ne sait que le superbe noir de Florence, qu'on a jusqu'ici tenté en vain d'imiter, a donné à ses draps un prix par toute l'Europe, auquel aucune fabrique n'a encore atteint?

L'écarlate et le noir appartiennent à la classe des couleurs qu'on appelle *nobles* ou *fixes*, à cause qu'elles ne sont pas susceptibles

de recevoir des taches, et qu'elles n'éprouvent presque aucune altération de la part de la lumière ou de l'air. Le carthame dont on fait le beau rouge sur soie, est aussi compté parmi les couleurs nobles, quoiqu'elle ne résiste point à l'influence de ces deux agens, qui la font pâlir ou la détruisent promptement.

Toutes les autres manières de rouge sur soie exigent, pour être bonnes et stables, d'être composées en partie de cochenille, qui est une substance colorante très-constante.

L'orseille et les autres lichens donnent de très-beau violet; mais le soleil altère ces couleurs, et les fait tourner au bleu.

Je pense que, si l'on pouvoit trouver le moyen de composer des couleurs graduées depuis le violet tendre jusqu'au plus foncé, et qui ne fussent pas sensibles à l'action des acides ni de l'air, et cela sans cochenille, il en résulteroit des avantages infinis pour les fabricans des draps, et pour le public.

Ce fut dans l'espoir de trouver une pareille couleur, que je dirigeai mes recherches vers une substance qui jusqu'ici n'étoit point encore comptée parmi les matières colorantes.

J'étois persuadé que la matière des couleurs brillantes que la nature nous offre dans les fruits, les fleurs et les plantes, qui ont subi

une altération spontanée, préexiste dans la masse des fluides qui circulent dans les organes des végétaux, où elle est dispersée ou masquée; et que, pour pouvoir en tirer parti, il ne nous manquoit que la méthode de l'en séparer et de la modifier convenablement.

La cochenille qui vit sur le nopal (*cactus coccinifer*) sait extraire avec sa trompe le suc rouge, ou susceptible de devenir rouge, de cette plante; lequel ensuite donne sa couleur à cet insecte, et qui, selon moi, est le même que la nature nous présente à nu dans les fruits mûrs de cette même plante.

La belle couleur écarlate que prennent les feuilles mortes de quelques espèces de *blitum*, ne se développe peut-être que par suite de la décomposition de la feuille verte; seroit-il impossible à l'art de séparer cette couleur et de la modifier de même?

Ayant observé que les feuilles succulentes de l'*aloë succotrîna angustifolia* se colo- roient, en séchant sur les plantes, en violet agréable, j'ai voulu essayer de séparer du suc des feuilles vivantes de cette plante la matière ou les principes de cette belle couleur (1).

(1) Le citoyen GUYTON, dans ses *Recherches sur la matière colorante des sucs végétaux*, etc., lues à l'Ins-

Je me suis convaincu que les acides de même que les alcalis opéroient dans ce suc, presque incolore, une coloration subite en rouge, et une précipitation successive de molécules colorantes de la même couleur.

J'ai obtenu le même effet du gaz oxigène. Il est ravissant de voir que la simple exposition du suc d'aloës à l'air, avec ou sans le contact de la lumière, le fasse rougir successivement à commencer des parties les plus immédiatement en contact, et le convertisse peu-à-peu en une couleur très-foncée du plus vif pourpre-violet.

Ainsi ce suc donne une superbe et incomparable couleur transparente et sans corps, infiniment propre aux ouvrages en miniature, et qui, dissoute dans l'eau, peut servir aussi bien à froid qu'à chaud à la teinture de la soie,

titut national les 21 Fructidor et 15 Vendémiaire derniers, a également indiqué les moyens de tirer parti de la belle couleur violette que donne le suc des aloës, et sur-tout de l'aloës succotrin, le plus riche en principe colorant, soit pour la teinture des soies, soit pour en former, avec l'oxide de tungstène, des laques qui résistent aux plus fortes épreuves. On trouvera dans la suite de ces Annales un précis des expériences qui l'ont conduit à ces résultats. *Note des Rédacteurs.*

depuis la nuance la plus légère jusqu'à la plus foncée.

La soie sans apprêt s'en imprègne et la fixe; elle est également attirée par la soie soufrée, quoique celle-ci soit si peu disposée à prendre une couleur quelconque.

L'aloès, il est vrai, n'est pas une plante indigène de nos climats; mais elle a cet inconvénient en commun avec presque toutes les substances qui servent à la teinture, et même avec un grand nombre de celles qui nous servent d'aliment. On pourroit se procurer son suc de *Succotara* même, non tel qu'il se trouve dans le commerce, réduit en consistance par le feu, mais desséché à l'air, ou préparé par un acide.

D'ailleurs cette plante croissant sans peine dans nos jardins botaniques, nous pouvons espérer, au moins dans les climats méridionaux de l'Italie, de la multiplier assez par la culture, pour en extraire nous-mêmes la couleur.

On sent facilement tout le prix de cette nouvelle couleur, en faisant attention que par son inaltérabilité dans les acides et dans les alcalis, elle possède la rare qualité de ne pouvoir être tachetée.

De plus, quand on réfléchit que l'oxygène;

qui décolore nos toiles et nos soies au point de les rendre blanches, est, pour ainsi dire, le principe qui développe la couleur de l'aloës, on doit en déduire que l'air ne sauroit altérer une qualité qu'il a donnée lui-même, et on en conclura avec moi, que nous avons découvert dans l'aloës une des couleurs les plus stables qu'on connoisse dans la nature.

OBSERVATIONS

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

*Sur la fabrication de l'acétite de cuivre,
(verd-de-gris, verdet, etc...);*

Par J. A. CHAPTAL.

L'ACÉTITE de cuivre est une des préparations de cuivre les plus usitées dans les arts. Non seulement la peinture en a fait une de ses principales ressources, mais la teinture l'emploie encore avec beaucoup d'avantage dans plusieurs cas.

Presque tous les oxides de cuivre, obtenus par l'action des substances salines sur ce métal, ont une couleur d'un bleu tirant plus ou moins sur le vert. Tous les sels neutres, presque sans exception, corrodent ce métal, ou y déterminent cette oxidation, qu'on appelle *verd-de-gris*. Il suffit de les mettre en contact avec le cuivre, ou de tremper les lames métalliques dans la dissolution saline, et de les en retirer, pour les exposer à l'air et les y laisser sécher.

Les acides, qui oxident le cuivre par leur décomposition sur ce métal, produisent un

Tome XXV.

V

effet semblable à celui des sels neutres. L'oxide est d'un vert tendre et bleuâtre. Il en est dont l'action est si prompte, qu'il suffit d'exposer le cuivre à leur vapeur pendant quelques minutes, pour que la surface s'oxide de suite. L'acide muriatique oxigéné produit cet effet, de même que les vapeurs d'acide nitrique, même celles d'acide sulfurique.

Un phénomène, qui n'échappera pas à l'œil de l'observateur, c'est que les oxides de cuivre obtenus par le feu, sont très-différens de ceux que produit la décomposition des acides sur ce même métal. La couleur en est grise au lieu d'être verte; et lorsqu'on pousse la calcination à un feu violent pendant long-tems, on peut le concentrer en un oxide rouge, couleur de sang. Kunckel a observé ce phénomène dans son *laboratoire chimique*.

Les substances salées ne sont pas les seules capables d'oxider le cuivre en vert. Toutes les huiles et matières grasses produisent cet effet. L'eau, elle-même, abandonnée pendant quelque tems dans des vases de cuivre, y détermine une oxidation.

Mais ce qui paroîtra très-extraordinaire, c'est que la plupart de ces substances n'agissent sensiblement sur le cuivre qu'à froid. Les sels eux-mêmes, qui corrodent ce métal par leur

séjour tranquille dans les vaisseaux, ne l'attaquent pas d'une manière aussi marquée lorsqu'ils sont tourmentés par l'ébullition.

De toutes les préparations du cuivre par oxidation, il n'en est pas de plus précieuse que celle qu'on fait par le vinaigre. Tout le verdet du commerce se prépare par le moyen de cet acide; et c'est sur-tout à Montpellier, et dans les environs, que s'est fixée cette fabrication.

On peut voir, dans les mémoires de l'académie de Paris, pour l'année 1750 et 1753, une description très-exacte du procédé qu'on suivoit alors à Montpellier pour fabriquer le verd-de-gris; mais comme ce procédé a été avantageusement modifié, et qu'au lieu d'employer les rafles de raisin et le vin, on se borne aujourd'hui à se servir du marc du raisin, ce qui est infiniment économique puisqu'on n'emploie plus de vin, nous croyons devoir donner en détail le procédé actuel.

Les matières premières pour la fabrication du verd-de-gris, sont le cuivre et le marc du raisin.

Le cuivre dont on se sert, venoit jadis tout préparé de Suède. Aujourd'hui on le tire des diverses fonderies établies à Saint-Bel, à Lyon, à Avignon, à Bedarieux, à Montpellier, etc...

Il est en plaques rondes de vingt à vingt-cinq pouces de diamètre, sur demi-ligne d'épaisseur. On divise à Montpellier chaque plaque en vingt-cinq lames, formant presque toutes des quarrés oblongs de quatre à six pouces de longueur sur trois de largeur, et du poids d'environ quatre onces.

On les frappe séparément avec le marteau sur une enclume pour en unir les surfaces et donner au cuivre une consistance nécessaire. Sans cette précaution il s'exfolie, et on éprouve plus de difficulté à en racler les surfaces, pour en détacher la couche d'oxide; en outre on enleveroit des écailles de cuivre pur, ce qui hâteroit la disparition de ce métal.

Le marc de raisin, connu à Montpellier sous le nom de *racque*, se jettoit autrefois au fumier, après que la volaille en avoit dévoré les petites graines qui y sont contenues. Aujourd'hui on le conserve pour l'usage du verd-de-gris, et on le vend de 15 à 20 francs le muid. On le prépare comme suit: dès qu'on a décuvé la vendange, on soumet le marc à la presse pour en extraire le vin dont il est imprégné; on met le marc exprimé dans des tonneaux, où on le foule avec les pieds, pour remplir tout les vides et rendre la masse la plus com-

pacte possible; on assujettit le couvercle avec soin, et on conserve les tonneaux dans un endroit sec et frais, pour s'en servir au besoin.

Le marc n'est pas constamment de la même qualité : lorsque le raisin est peu sucré, lorsque la saison a été pluvieuse, lorsque la fermentation a été incomplète, ou bien encore, lorsque le vin est peu généreux, le marc présente plusieurs défauts : 1°. il se conserve difficilement et on court le risque de le voir se corrompre quelque tems après qu'on l'a conditionné dans l'atelier : 2°. il produit peu d'effet, s'échauffe difficilement, développe peu d'odeur acéteuse, il fait *suer* les lames de cuivre sans les *cotonner*.

Indépendamment de la nature du raisin et de l'état du vin, la qualité du marc varie encore, suivant qu'on l'a exprimé avec plus ou moins de soin. Le marc peu exprimé, produit bien plus que celui qui a été desséché. Il suffit d'observer, pour expliquer les divers effets du marc, qu'il n'agit que par la quantité de vin qu'il a retenu, puisque cette seule liqueur peut passer à l'état de vinaigre. Ainsi, lorsqu'on destine le marc pour le service d'un atelier de verd-de-gris, il faut avoir l'attention de l'exprimer foiblement, pour y conserver plus de principes pour l'acéification.

Du moment qu'on s'est approvisionné de cuivre et de marc, il n'est plus question que de les travailler, et on y procède comme suit : Ces opérations se font ordinairement dans des caves; on peut également les pratiquer dans des rez-de-chaussées, pour vu qu'il y règne un peu d'humidité; que la température y soit peu variable, et que la lumière n'y soit pas trop vive.

La première de toutes les opérations consiste à faire fermenter le marc : c'est ce qu'on appelle *avina*; à cet effet on défonce un des tonneaux, et on en distribue le marc dans deux tonneaux d'égale capacité, ayant la précaution de l'aérer le plus possible et d'éviter de le comprimer. Un tonneau de marc doit en remplir deux et occuper un volume au moins double après cette opération. Dans quelques fabriques on distribue un tonneau de marc sur vingt ou vingt-cinq vaisseaux de terre cuite, qu'on connoît sous le nom d'*oules* dans les fabriques, et qui ont ordinairement 16 pouces de hauteur sur 14 de diamètre dans leur renflement, et une ouverture d'environ 12 pouces. Dès qu'on a disposé le marc dans ces vases, on les recouvre, en déposant le couvercle sur l'ouverture sans l'y assujettir. Les couvertures

des *oules* sont des rondeaux de paille, travaillés pour cet usage.

Le marc ne tarde pas à s'échauffer; on le reconnoît en y plongeant la main et à l'odeur aigre qui commence à s'en exhaler. La fermentation s'établit par la partie inférieure du vaisseau, et monte peu-à-peu en gagnant successivement toute la masse. Elle va jusqu'à 30 et 35 degrés de Réaumur.

Au bout de trois ou quatre jours la chaleur diminue et disparaît; et, comme les fabricans craignent la déperdition d'une portion du vinaigre par l'effet naturel d'une chaleur trop prolongée, ils ont l'attention, après trois jours de fermentation, de tirer le marc des vaisseaux fermentatoires pour le refroidir plus promptement. Ceux qui opèrent dans des tonneaux le mettent dans des *oules*; et ceux qui ont fait fermenter dans des *oules*, le transportent dans d'autres. Indépendamment de la déperdition de l'esprit acéteux, une chaleur trop soutenue décide la moisissure de la *raque* dans le fond des vaisseaux; ce qui la rend impropre à l'opération du verdet. Il est des particuliers qui, pour augmenter l'effet du marc, en forment des tas, qu'ils aspergent de vin généreux avant de le faire fermenter.

La fermentation ne se développe pas tou-

jours dans le même tems, ni avec la même énergie. Quelquefois elle s'annonce dans les vingt-quatre heures, et souvent elle n'a pas commencé au bout de trois semaines. On voit quelquefois la chaleur s'élever à tel point, qu'on ne peut pas tenir la main dans la masse, et que l'odeur acéteuse repousse d'auprès des vaisseaux fermentatoires, tandis que d'autres fois la chaleur est à peine sensible et disparaît de suite. Il arrive même que le marc tourne au putride et se moisit sans s'aigrir. On aide et provoque la fermentation en élevant la chaleur de l'atelier à l'aide de réchauds, en couvrant les vaisseaux avec des couvertures, en fermant les portes, en aérant la masse avec plus de soin. Les différences dans la fermentation tiennent : 1°. à la température de l'air ; en été la fermentation est plus prompte : 2°. à la nature du marc ; celui qui provient de raisins sucrés s'échauffe aisément : 3°. au volume ; un gros volume de marc fermente plus fortement et plus vite qu'un plus petit : 4°. au contact de l'air ; le marc le mieux aéré fermente le mieux.

En même tems qu'on fait fermenter le marc pour le disposer à la fabrication du verdet, on donne aux lames de cuivre qu'on emploie pour la première fois, une préparation

préliminaire, qu'on appelle *desafouga*. Cette opération ne se pratique pas sur celles qui ont déjà servi; elle consiste à dissoudre du verd-de-gris dans l'eau d'une terrine, et à frotter chaque plaque avec un mauvais linge, qu'on trempe dans cette dissolution. On étend les plaques de champ l'une à côté de l'autre, et on les laisse sécher. On se borne quelquefois à déposer les plaques sur le marc fermenté, ou à les coucher dans celui qui a servi pour le disposer à l'oxidation. On a observé que, si on n'a pas la précaution de *desafouga*, les plaques noircissent à la première opération, au lieu de verdir.

Lorsqu'on a disposé les plaques et fait fermenter le marc, on s'assure s'il est propre à la fabrication en y couchant une plaque de cuivre, qu'on y laisse ensevelie pendant vingt-quatre heures. Si, après cet intervalle, on trouve la surface de la plaque recouverte d'un couche verte et unie, de manière que le cuivre ne soit pas à découvert, on juge que c'est le moment de former les couches; si au contraire on apperçoit des gouttes d'eau sur la surface des lames, on dit que les plaques *suent*, et on conclut que la chaleur du marc n'est pas assez tombée. On renvoie alors au lendemain pour faire une semblable épreuve.

Une fois assuré que le marc peut travailler, le fabricant forme ses couches de la manière suivante.

Il dispose toutes les lames dans une caisse défoncée, séparée en deux parties par le milieu, à l'aide d'un grillage de bois, parallèle au fond, sur lequel on place les lames : une braisière mise sous le grillage les chauffe fortement, à tel point que quelquefois la femme qui les manie, est obligée de les prendre avec un linge pour ne pas se brûler. Du moment qu'elles ont acquis cette chaleur, on les met dans les *oules*, couche par couche avec le marc. La couche supérieure et l'inférieure sont fournies par le marc. On ferme chaqueoule avec son couvercle de paille, et on les laisse travailler. C'est cette période qu'on appelle *coïia* (couver). Il entre dans chaque *oule* de trente à quarante livres de cuivre, plus ou moins, suivant l'épaisseur des plaques.

Au bout de dix, douze, quinze, vingt jours, on démonte l'oule. On reconnoît qu'il en est tems, lorsque le marc blanchit.

On apperçoit alors des cristaux détachés et soyeux sur la surface des lames. On rejette le marc, et on met les lames au *relai*. Pour cet effet, on les place de champ dans un coin de la cave sur des bâtons couchés sur terre; on

les met droites, en les appliquant l'une contre l'autre; et, au bout de deux à trois jours, on les mouille en les prenant à poignées, et les trempant dans l'eau d'une terrine. On les met toutes mouillées à leur première place, et on les y laisse pendant sept à huit jours; après quoi, on les retrempe une ou deux fois. On renouvelle cette immersion et ce desséchement pendant six à huit fois, et de sept en sept ou de huit en huit jours. Comme on trempoit autrefois les lames dans le vin, on appeloit ces immersions *un vin, deux vins, trois vins*, selon la période où l'on en étoit. Par cette manœuvre, les plaques se gonflent, le verd et se nourrit, et il se forme une couche de verd-de-gris sur toutes les surfaces, qu'on détache aisément en raclant avec un couteau.

Chaque *oule* fournit cinq à six livres de verdet à chaque opération. C'est alors ce qu'on appelle *verd-de-gris frais, humide*, etc. Ce verd-de-gris est vendu dans cet état par les fabricans à des commissionnaires, qui le dessèchent pour l'expédier au-dehors. Dans ce premier état ce n'est qu'une pâte, qu'on pétrit avec soin dans de grandes auges de bois, et on en remplit des sacs de peau blanche, d'un pied de haut sur dix pouces de diamètre. On expose ces sacs à l'air, au soleil, et on les y laisse jus-

qu'au moment où le verdet est parvenu au degré de siccité convenable. C'est alors ce qu'on appelle *verdet sec*. Il déchet par cette opération de quarante à cinquante pour cent, plus ou moins, selon son état primitif. On dit qu'il est à l'épreuve du *couteau*, lorsque la pointe de cet instrument plongée dans le pain de verd-de-gris, à travers la peau, ne peut pas y pénétrer.

Les lames de cuivre qui ont déjà servi, sont remises en opération, jusqu'à ce qu'elles soient presque complètement dévorées. Au lieu de les chauffer artificiellement, comme nous l'avons indiqué, on se borne quelquefois à les exposer au soleil. Les mêmes lames servent quelquefois pendant dix ans, et souvent elles sont usées après deux ou trois années. Cela dépend sur-tout de la qualité du cuivre. Celui qui est bien uni, bien battu, très-compacte, est toujours le plus estimé.

Jadis le verd-de-gris humide ne pouvoit être vendu qu'après une vérification préalable de la qualité; et, à cet effet, il étoit porté dans un entrepôt public, où s'en faisoit la vente après la vérification. C'est peut-être à ce règlement que Montpellier doit l'avantage d'avoir continué ce commerce sans concurrence et sans reproche pendant plusieurs siècles. Co

sont ces formes protectrices de la bonne-foi, qui assuroient au consommateur un produit toujours pur, toujours égal; et au fabricant honnête, le débit certain du produit de sa fabrication.

C'est depuis le moment qu'on a supprimé toute inspection, qu'on a vu se multiplier d'une manière effrayante les abus dans la fabrication; et nous voyons déjà le malheureux consommateur, jadis si tranquille sur la pureté de ses matières premières, aujourd'hui tourmenté par la crainte, et devenu le jouet de la friponnerie et des ruses du fabricant : son art n'est plus dans ses mains qu'une alternative décourageante de succès et de revers; et il implore à grands cris le gouvernement de mettre un frein à la cupidité et à la mauvaise foi qui l'assiègent de toutes parts.

En comparant le procédé décrit par *Montet* avec celui que je viens de faire connoître, on sentira aisément que tous les changemens qu'on y fait, sont à l'avantage du nouveau.

Autrefois on prenoit des rafles desséchées au soleil, et on commençoit par les faire tremper pendant huit jours dans la *vinasse* (résidu de la distillation des vins pour en extraire l'eau-de-vie). On les faisoit ensuite égoutter

dans une corbeille; après quoi, on en mettoit à-peu-près quatre livres dans une *oule*, sur lesquelles on versoit trois à quatre pintes de vin. On imprégnoit fortement la raffé de ce vin, en l'y tournant fortement avec la main. On couvroit alors l'*oule*, et on laissoit fermenter. La fermentation commence plus tôt ou plus tard, selon la nature du vin et la température de l'air. Mais, dès qu'elle est décidée, le vin devient trouble et louche, et il s'exhale une odeur très-forte de vinaigre; enfin la chaleur tombe, et c'est alors qu'on retire les rasses, et qu'on écoule le vin. Dès que les rasses sont un peu égouttées, on les dispose couche par couche avec les lames de cuivre, et l'opération continue comme avec le marc des raisins.

Lorsqu'on tire les lames des oules pour les mettre au relai, au lieu de les tremper dans l'eau pure, comme on le fait aujourd'hui, on employoit de la vinasse, et on les humectoit à deux ou trois reprises, ce qui s'appeloit donner trois ou quatre vins.

On voit déjà qu'il y a une bien grande économie dans le procédé pratiqué aujourd'hui, puisqu'on en a banni le vin, qui renchérissoit considérablement le prix du verdet. On a d'abord reproché au nouveau procédé d'user le

cuivre trop vite; mais le reproche est tombé de lui-même, lorsqu'on a vu que le verdet obtenu étoit dans la proportion du cuivre corrodé: et ce qui prouve que cette méthode est plus avantageuse, c'est que tous les fabricans ont abandonné l'ancienne pour suivre celle-ci.

La fabrication du verd-de-gris à Montpellier n'est point l'objet de grandes entreprises. Comme elle ne demande pas un grand attirail, puisque quelques pots de terre forment le fond de tout un atelier; elle est devenue, pour ainsi dire, une *opération de ménage*. Dans la plupart des maisons il y a une cave de verd-de-gris, et c'est la maîtresse de la maison qui d'ordinaire en dirige et exécute les principales opérations. Les femmes, en vaquant à leur ménage, trouvent le tems nécessaire pour soigner leur atelier; et, quelque peu conséquens que soient les bénéfices de leur fabrication, ils ne laissent pas que de former une ressource d'autant plus précieuse, qu'elle n'entraîne aucun risque. Les femmes propriétaires de ces petites fabriques n'appellent du secours, que lorsqu'on veut racler le verdet ou former les couches.

Il est aisé de voir que ce genre de fabriques, de la manière dont il est établi, ne comporte

pas de grands établissemens. Ils échoueroient indubitablement, s'ils entroient en concurrence avec les petits ateliers, où les bénéfices sont seulement considérés comme des ressources auxiliaires, et les travaux comme des délassemens.

Il seroit d'ailleurs bien impolitique et bien malheureux pour la société, de concentrer entre les mains d'un seul, dans un immense atelier, une fabrication qui par des canaux infinis vivifie une nombreuse population.

Il y auroit bien quelque degré de perfection à porter dans cette fabrication. Par exemple, l'acétification demanderoit une température plus chaude que le travail des *oules*; et il faudroit la développer dans un lieu séparé. Le *retai* exige pareillement des soins, une chaleur et un degré d'humidité bien différent des autres opérations. Mais j'ai toujours pensé qu'opérer ces changemens, ce seroit soustraire les établissemens à la portion du peuple qui en est nantie, et à laquelle il suffit d'avoir à sa disposition une petite cave ou un dessous d'escalier, pour développer une fabrication qui assure son existence.

OBSERVATIONS

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

*Sur la fabrication de l'acétate de cuivre;
(cristaux de Vénus, verdet cristallisé).*

Par J. A. CHAPTAL.

LONG-TEMPS les cristaux de Vénus ont été fabriqués en Hollande; mais aujourd'hui on les prépare à Montpellier avec un degré de perfection, qui les fait préférer à ceux de toutes les fabriques étrangères.

Le procédé le plus généralement employé, consiste à dissoudre le verd-de-gris dans le vinaigre, et à faire évaporer la dissolution jusqu'à pellicule, pour obtenir des cristaux.

Le vinaigre dont on se sert, n'est que la *vinasse* aigre et distillée. On a donc un alambic dans chacun de ces ateliers, dans lequel on distille sans interruption ce petit vinaigre.

Ce vinaigre distillé est porté dans une chaudière, où on le fait bouillir sur le verd-de-gris. Dès qu'il est saturé, on laisse clarifier la dissolution, et on la transvase ensuite dans une autre chaudière de cuivre, où se fait l'évapo-

ration. On la pousse jusqu'à pellicule; alors on y plonge des bâtons, et on les attache, à l'aide d'une ficelle, à des barres de bois qui reposent sur le bord de la chaudière. Ces bâtons ont un pied de long, et sont fendus en croix jusqu'à environ deux pouces de l'extrémité supérieure; de manière qu'ils s'ouvrent en quatre branches, qu'on tient écartées à environ un pouce l'une de l'autre, par le moyen de petites chevilles. Les cristaux en se fixant sur ces bâtons, les recouvrent en entier, et s'y groupent; de manière à former un pain ou une grappe, qui ne présente de toutes parts que des rhombes parfaits d'un bleu foncé et très-vif. Chaque grappe pèse cinq à six livres. Ces cristaux brisés offrent dans leur cassure un vert brillant et très-agréable, tirant un peu sur le bleu.

Il faut à-peu-près trois livres de verd-de-gris humide pour une livre de cristaux.

Le résidu qui a échappé à la dissolution du vinaigre, étoit rejeté comme inutile. Mais l'analyse m'ayant démontré qu'il y existe encore beaucoup de cuivre à l'état métallique, ou foiblement oxidé, je fis disposer des planches en étage tout autour de l'atelier de la citoyenne *Durand*, j'y formai des couches d'environ

deux pouces de diamètre avec ces résidus, et je les vis bientôt se recouvrir d'une efflorescence de verdet. J'eus l'attention de les faire humecter de tems en tems avec le vinaigre pour dissoudre le verdet, dès qu'il s'en étoit formé une assez forte efflorescence; et on les remettoit en couches pour les travailler de nouveau; nous parvinmes par ce moyen à tirer un très-grand avantage d'un résidu jugé inutile.

Il existe des fabriques de cristaux de Vé-nus, où l'on prépare le verdet par le moyen du vinaigre, distillé à la méthode de Grenoble. Ce procédé est mieux entendu. Toutes les opérations tendent au même but, qui est la dissolution du cuivre dans l'acide acéteux, et la pureté des matières premières assure déjà qu'il n'y a ni résidu ni perte.

Quelque simple que soit le procédé de la fabrication du verdet cristallisé, le haut prix auquel on le vend, a fait desirer de tout tems qu'on pût le simplifier encore. Je me suis moi-même occupé de ce travail, et je me bornerai à présenter le tableau de mes résultats.

Il faut partir du principe que l'acide acéteux n'attaque point le cuivre à l'état de métal, et qu'il ne peut en opérer la dissolution, que lorsqu'il est réduit en oxide. D'après cela,

il s'agit de trouver le moyen de l'oxider d'une manière économique.

1°. J'ai exposé les lames de cuivre aux émanations gazeuses de l'acide muriatique oxigéné dans de vastes récipients de verre enfilés, auxquels j'adaptai une cornue, d'où se dégageoit l'acide.

2°. J'ai pris une grande jarre de Provence bien vernissée, contenant deux cents pintes d'eau; je l'ai enterrée à moitié dans une couche de fumier très-chaud en pleine décomposition, et, après avoir mis dans le fond du manganèse, et adapté un tube de verre droit qui vient s'ouvrir à la surface, j'ai rempli la capacité du vase de lames de cuivre légèrement roulées, pour qu'elles ne se touchassent que par quelques points. J'ai alors fait couler dans le fond, à l'aide d'un tube, l'acide muriatique nécessaire, et de suite j'ai fermé l'ouverture supérieure avec un couvercle et du lut. Deux jours après, ces lames étoient entièrement recouvertes d'un oxide verdâtre, qui s'en détachoit en poussière et en écailles. J'en ai séparé deux livres dix onces. Cet oxide, moins vif que celui du verd-de-gris du commerce, est soluble dans le vinaigre; et alors on peut employer cette méthode avec quelque

avantage, pour former l'acétate de cuivre; mais il ne peut point remplacer le verdet acéteux ni dans la peinture, ni dans les opérations de teinture.

3°. J'ai formé du sulfate de cuivre en projetant sur le cuivre en lames, dans un creuset rougi, environ un tiers en poids de soufre broyé. Ce sulfure très-friable, pulvérisé et exposé à un degré de feu assez violent pendant quatre à cinq heures, m'a laissé une poudre grise que l'acide acéteux attaque aisément. Celui que j'y ai fait digérer dessus à une douce température, m'a fourni par l'évaporation une assez grande quantité de beaux cristaux très-bleus, d'acétate de cuivre et une couche de vrai sulfate de cuivre d'un bleu pâle et sans cristaux.

4°. J'ai saturé l'acide acéteux distillé, de gaz acide muriatique oxigéné. Cet acide, digéré à froid sur le cuivre, le dissout en partie; mais il forme un beau blanc écailleux, micacé, qui n'a point de rapport avec l'acétate.

Le cuivre exposé à la vapeur de cet acide acéteux, saturé de gaz acide muriatique oxigéné, se couvre de petits cristaux très-brillans, d'un bleu clair, et dont quelques-uns sont transparens et blancs. Ces cristaux m'ont présenté des pyramides longues à quatre côtés;

ils effleurissent à l'air, et n'ont point le caractère de l'acétate de cuivre.

5°. L'acide acéteux distillé à plusieurs reprises sur l'oxide de manganèse, attaque le cuivre et le dissout, mais trop foiblement et en trop petite quantité, pour qu'on puisse conseiller cette méthode.

6°. L'acétite de plomb versé sur une dissolution de sulfate de cuivre, y produit sur-le-champ une décomposition, d'où il résulte du sulfate de plomb qui se précipite en peu de tems, et de l'acétate de cuivre qui reste en dissolution; en décantant cette dernière, et l'évaporant jusqu'à pellicule dans des chaudières de cuivre, on obtient de beaux cristaux de Vénus.

Si l'on veut bien laver le sulfate de plomb, et le préparer pour être employé dans la peinture comme *blanc de plomb*, ce dernier procédé pourra devenir très-avantageux.

Les cristaux de Vénus sont très-recherchés pour la peinture et les vernis, où ils fournissent des couleurs vives et durables. Les pharmaciens en retirent par la distillation cet acide, dont l'odeur est très-pénétrante, et qu'on appelle *vinaigre radical, acide acétique*.

A D D I T I O N

A l'extrait du mémoire de M. Klaproth, concernant le Tellure.

L'EXTRAIT que nous nous sommes empressés de publier de cette intéressante découverte, étoit imprimé lorsque nous avons reçu celui que notre collaborateur, le cit. Van Mons, a traduit sur le manuscrit adressé par M. Klaproth aux rédacteurs de ces annales. Voici quelques détails minéralogiques et chimiques qui font partie de ce dernier, et qui nous ont paru pouvoir être placés ici en forme d'addition.

La couleur du *métal paradoxé* de la mine de Fatzebay, est entre le blanc d'étain et le gris de plomb; il a beaucoup de brillant métallique. Quelquefois il est en masse, et il forme alors un entassement de grains cristallins. Il est ordinairement d'un grain petit et fin. Sa gangue est composée de quartz et de marne.

Le sujet de la première analyse étoit tiré

X 4

d'un morceau de la variété compacte, détaché en 1780.

L'or graphique de la mine *Franciscus*, à Offenbanya, formant la seconde variété, est d'une couleur blanche d'étain, tirant en partie sur le jaune de laiton ; il est très-brillant, composé de cristaux prismatiques, plats et comprimés, dont la position réciproque affecte la forme des caractères de l'écriture turque ; ce qui a donné lieu au nom empirique qu'il a reçu. On le rencontre ordinairement entre du porphyre argileux, bleu-grisâtre, implanté dans du quartz gris. Les proportions des parties constituantes de cette mine varient beaucoup ; on en a pris le terme moyen.

La troisième variété, dite *mine d'orjaune*, est de couleur blanche d'argent, tirant sur le jaune de laiton, compacte, parsemée de quartz et de spat brun. On ignore si celle qui se présente en rayons assez larges, de texture et cassure lamelleuse, est de la même espèce ; on la trouve dans un mélange de cristaux quartzeux et de spat brun-rouge ; quelquefois dans de la mine feuilletée.

La mine feuilletée, ou *mine d'or grise feuilletée* de Nagyag, diffère des trois précédentes, comprises sous le nom de *mines d'or*

blanches, par ses caractères chimiques et minéralogiques; ce qui l'a fait admettre dans le nouveau système de minéralogie, comme une espèce particulière du genre de l'or. Sa couleur est gris de plomb foncé, passant au noir de fer. On la rencontre rarement compacte, et le plus souvent implantée sous la forme de petites feuilles réunies, et aussi en tables minces, oblongues, hexaèdres, en partie accumulées en cellules. Son éclat métallique n'est que médiocre. Sa cassure présente le plus souvent des feuilles contournées; elle est tachetante, et en quelques feuilles légèrement flexibles. Sa matrice est composée de quartz, mêlée avec du manganèse rougeâtre, qu'elle a pénétré en toute sorte de directions.

Scopoli, Sage et Ruprecht, avoient tenté l'analyse de cette mine; mais la différence des résultats les rendoient fort incertains; ils y avoient bien reconnu une substance volatile au feu; mais ils se sont trompés en la prenant tantôt pour de l'arsenic, tantôt pour de l'antimoine.

C'est à M. Von Muller, actuellement directeur des mines à Zalatkna, que M. Klaproth fait honneur d'avoir le premier entrevu le nouveau métal (dans la collection des mé-

moires des Amis-unis de Vienne, publiée par de Born); il lui témoigne sa reconnaissance des morceaux qu'il lui a envoyés, et qui l'ont mis à portée d'en constater l'existence. Il n'oublie pas de rappeler que Bergman, n'osant prononcer sur le vrai caractère de cette substance métallique, déclara pourtant que ce n'étoit pas de l'antimoine.

On a vu, dans l'extrait précédent (pag. 275, n^o. 3), que le précipité produit et non redissous par l'ammoniaque, est un mélange d'or et de fer; il y sans doute plusieurs moyens de séparer ces deux métaux : peut-être sera-t-on bien aise de connoître celui qu'a employé M. Klaproth. Il a redissous le tout dans l'acide nitro-muriatique; il s'est servi, pour précipiter l'or, d'une dissolution de nitrate de mercure faite à froid, qu'il a versée peu-à-peu dans la première, jusqu'à ce que le précipité qui se formoit, de brun fût devenu blanc. Le précipité recueilli avec soin fut réduit en or pur.

« Je donnerai (dit M. Klaproth, en terminant ce mémoire), dans le 3^e. volume de mes, *Beytræge*, etc., les détails de ces analyses des mines d'or de Transilvanie, qui

contiennent le tellure, après les avoir encore une fois répétées pour déterminer les proportions plus sûrement et avec plus de précision. Les recherches des minéralogistes et des chimistes, nous apprendront bientôt si le *tellure* se rencontre aussi en d'autres endroits, ou si la nature en a fait un don exclusif aux mines d'or de Transylvanie».

TABLE DES MATIÈRES.

<i>EXAMEN de quelques propriétés du platine , par le cit. Guyton ,</i>	page 3
<i>MÉMOIRE sur un nouveau métal appelé Chrôme ; par le cit. Vauquelin ,</i>	21
<i>ESSAI sur l'analyse du suc acide de l'Ananas , par le cit. Adet ,</i>	32
<i>EXPÉRIENCES et OBSERVATIONS sur le Sucre ; ex- trait par le cit. Guyton ,</i>	37
<i>OBSERVATIONS sur les Mines d'Espagne , par M. Hoppensack ; extrait traduit de l'Allemand , par le cit. Champy , fils ,</i>	51
<i>LETTRE de M. Scherer , au cit. Van Mons , sur le Bitume élastique ; la prétendue terre Australe ; la théorie et la nomenclature des Chimistes français ; l'usage de l'Acide nitrique dans les maladies vé- néériennes ; des inflammations spontanées ; et la présence de la chaux dans les os ,</i>	61
<i>EXTRAIT du Journal Physique Anglais de M. Ni- cholson , cahiers de Juillet et Août ; par le citoyen Guyton ,</i>	69
<i>Sur l'eau de Luce ,</i>	70
<i>Sur la nature du Diamant ,</i>	72
<i>Sur le système métrique de France ,</i>	79
<i>Sur les apparitions appelées Fée Morgan ,</i>	80
<i>Sur les Vents froids qui sortent de terre ,</i>	ibid.
<i>RAPPORT sur les Couleurs pour la Porcelaine , du cit. Dilh ; par le cit. Fourcroy ,</i>	83
<i>LETTRE du comte Mussin-Puschin , sur la purifica- tion du Phosphore et la décomposition de l'Acide carbonique ,</i>	102

TABLE DES MATIÈRES. 333

<i>NOTE relative au mémoire du cit. Vauquelin, sur la nature de l'Alun,</i>	107
<i>OUVRAGES NOUVEAUX,</i>	109
<i>Cours d'Histoire naturelle, etc., par le cit. Vanders- tegen de Putte, professeur à Bruxelles,</i>	ibid.
<i>Observations Médicales, des citoyens Waton et Guerin,</i>	III
<i>Système d'Économie rurale, etc., par M. de Zehmen,</i>	112
<i>RÉFLEXIONS sur la fluidité, la solidité et la solu- tion des corps, par H. F. Link,</i>	page 1:3
<i>DESCRIPTION des Machines Pneumatiques de Prince et Kuthbertson, etc., traduite par le cit. Adet,</i>	126
<i>SUR les Cruches rafraîchissantes ou Alcarazas d'Es- pagne, par le cit. Guyton,</i>	167
<i>EXTRAIT d'une Lettre de M. Scherer, 1°. sur le gaz oxigène de la vessie natatoire d'un poisson,</i>	173
2°. <i>Sur l'eau, comme conducteur de chaleur,</i>	174
3°. <i>Sur la prétendue décomposition du car- bone,</i>	175
4°. <i>Sur le calcul de la vessie,</i>	177
5°. <i>Dévue d'un traducteur,</i>	178
6°. <i>Réfutation de la doctrine de Priestley,</i>	ibid.
7°. <i>Extraction de la soude du sel marin.</i>	ibid.
<i>ANALYSE de l'eau de Caldas, par M. Withering, tra- duite par le cit. Guyton,</i>	180
<i>EXTRAIT des deux premiers Cahiers des Annales de Chimie de Crell, 1797; par le citoyen Van Mons,</i>	
1°. <i>Nouveau savon de mercure,</i>	186
2°. <i>Méthode de dégager le gaz oxigène;</i>	187
3°. <i>Fonte des mines au fourneau de réverbère,</i>	188

334 TABLE DES MATIÈRES.

4°. <i>Expériences sur les bois luisans sous l'eau, etc.</i>	ibid.
5°. <i>Colonnes basaltiformes par le feu,</i>	189
6°. <i>Sur les variations de couleur de la mine de plomb blanche au feu,</i>	ibid.
7°. <i>Potasse retirée de la leucite,</i>	190
8°. <i>Serpentine ayant la polarité magnétique,</i>	190
9°. <i>Action de différentes pierres sur l'aimant,</i>	191
10°. <i>Sur quelques propriétés de l'acide gallique par le comte Mussin Puschin,</i>	ibid.
11°. <i>Procédé d'affinage à la monnoie de Pétersbourg,</i>	192
12°. <i>Sur les gemmes qui présentent une étoile à la lumière et au soleil, par Bruckmann,</i>	ibid.
<i>SECOND mémoire sur le métal contenu dans le plomb rouge, par le cit. Vauquelin,</i>	194
<i>EXAMEN de quelques critiques de la nomenclature des chimistes français, par le cit. Guyton,</i>	205
<i>EXTRAIT d'une lettre du cit. Spallanzani, sur la nomenclature chimique,</i>	216
<i>OUVRAGES NOUVEAUX. Exposition des caractères de la nouvelle chimie, par M. Scherer,</i>	219
<i>Nouveaux objets de chimie, etc., de M. Richter,</i>	221
<i>AVIS. Minéraux à vendre,</i>	223
<i>EXTRAIT d'un mémoire de M. Proust, sur le principe tannant, par le cit. Descostils,</i>	225
<i>OBSERVATIONS sur l'hydrogène sulfuré, par le cit. Berthollet,</i>	233
§ I. <i>De la combinaison de l'Hydrogène sulfuré avec les bases alcalines,</i>	234
§ II. <i>De la formation de l'Hydrogène sulfuré,</i>	238

TABLE DES MATIÈRES. 335

§ III. Du sulfure d'ammoniaque,	244
§ IV. Du soufre hydrogéné,	247
§ V. De la décomposition des sulfures hydrogénéés et des hydrosulfures,	249
§ VI. De l'action du soufre et de l'hydrogène sulfuré sur les substances métalliques,	235
§ VII. Du sulfure de mercure,	261
§ VIII. Comparaison de l'hydrogène sulfuré et de l'hydrogène phosphoré,	263
§ IX. Résumé et applications des précédentes observations,	267
TABLEAU des observations sur les oxides et les dissolutions métalliques,	272
EXTRAIT d'un mémoire de Klaproth, sur un nouveau métal nommé Tellure,	273
EXTRAIT des dernières expériences de M. Kirwan, sur la composition des sels, par le cit. Guyton,	282
NOTICE d'un mémoire du cit. Guyton, sur les tables de composition des sels,	292
EXTRAIT d'un mémoire sur la découverte d'une couleur pourpre-violet dans les feuilles de l'aloës succotrin, par M. Fabbroni.	299
OBSERVATIONS sur la fabrication de l'acétite de cuivre (verd-de-gris); par le cit. Chaptal,	305
ADDITION à l'extrait du mémoire de M. Klaproth, concernant le Tellure,	327