

ANNALES
DE
CHIMIE.

IMPRIMERIE DE H.-L. PERRONNEAU.

ANNALES
DE CHIMIE,
OU
RECUEIL DE MÉMOIRES
CONCERNANT LA CHIMIE
ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT,
ET SPÉCIALEMENT
LA PHARMACIE;

Par MM. GUYTON-MORVEAU, MONGE, BERTHOLLET, SEGUIN, VAUQUELIN, ADET, HASSENFRTZ, C.-A. PRIEUR, CHAPTAL, PARMENTIER, DEYEUX, BOUILLON-LAGRANGE, COLLET - DESCOSTILS, A. LAUGIER, GAY-LUSSAC et THENARD.

31 Octobre 1811.

TOME QUATRE-VINGT.

A PARIS,

Chez J. KLOSTERMANN fils, acquéreur du fonds de Mad. V^e. BERNARD, Libraire des Ecoles impériales Polytechnique et des Ponts et Chaussées, rue du Jardinnet, n^o. 13.

1811.



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

S U I T E

Des expériences sur les proportions déterminées, d'après lesquelles les élémens de la nature inorganique s'unissent.

PAR M. L. BERZELIUS.

VI. *L'acide phosphorique.*

Dans les phosphates, l'acide phosphorique contient deux fois autant d'oxigène que la base dont il est saturé.

a. *Phosphate de baryte. 4 grammes*

dissous dans de l'acide nitrique, et précipités par du sulfate de kali, produisirent 4,397 grammes de sulfate de baryte, égaux à 2,888 grammes de baryte pure. Le phosphate de baryte est donc composé de la manière suivante :

Acide phosphorique. . . 27,8 . 100,0.

Baryte. 72,2 . 259,7.

b. Phosphate de plomb. 5 grammes de plomb pur dissous dans de l'acide nitrique, et la solution précipitée par du phosphate d'ammoniaque, produisirent 6,8 grammes de phosphate de plomb. La liqueur surnageante n'indiqua aucune trace de plomb en y versant de l'hydrothyonate d'ammoniaque. L'oxigène nécessaire pour produire de l'oxidule de plomb avec 5 grammes de plomb, étant 0,385 gramme; le phosphate de plomb doit être composé de

Acide phosphorique . . 20,809 . 100,00.

Oxidule de plomb. . . 79,191 . 380,56.

Nous trouvons ces résultats confirmés encore par le calcul, parce que 100 parties d'acide sulfurique, étant saturées par 191,427

parties de baryte, et de 279 parties d'oxidule de plomb, et 100 parties d'acide phosphorique étant saturées par 259,7 parties de baryte, $191,427 : 279 = 259,7 : 378,51$. La petite différence, quoiqu'elle soit un indice que les expériences manquent d'exactitude parfaite, n'est que $\frac{4}{20000}$ du poids du phosphate de plomb.

D'après les expériences précitées 380,56 parties d'oxidule de plomb contiennent 27,21 parties d'oxigène; or, ces $27,21 \times 2 = 54,42$. 100 parties d'acide phosphorique doivent par conséquent être composées de 54,42 parties d'oxigène, et de 45,58 grammes de phosphore. M. Rose (Journal der chemie und physik, tom. II, pag. 318), a trouvé que 5 grains de phosphore consomment en brûlant 5,555 grains d'oxigène; d'après quoi cet acide serait composé de 52,838 parties d'oxigène, et de 41,162 parties de phosphore. En considérant que dans les expériences de M. Rose, une quantité d'humidité attachée au phosphore, n'a pas pu être éloignée, son analyse coïncide assez bien avec le résultat du calcul susmentionné.

M. Rose a fait encore un essai pour trouver la composition de l'acide phosphorique, en acidifiant 50 grains de phosphore par le

moyen de l'acide nitrique, et en combinant l'acide phosphorique ainsi produit avec de l'oxidule de plomb; d'où il a obtenu 481 grains de phosphate de plomb. Si cette expérience était exacte, l'acide phosphorique devrait contenir, moins que la moitié de son poids d'oxygène, ou si l'on fait le calcul d'après l'analyse du phosphate de plomb, faite par M. Rose lui-même, l'acide phosphorique devait contenir précisément la moitié de son poids d'oxygène. Il y a donc entre ces deux expériences de M. Rose, (selon lesquelles 100 parties de phosphate de plomb seraient composées de 22,3 parties d'acide phosphorique, et de 77,7 parties d'oxidule de plomb; et 50 parties de phosphore produiraient 481 parties du même phosphate), une contradiction qui rend leur exactitude suspecte.

Si l'acide phosphorique contient deux fois autant d'oxygène que la base dont il est saturé, il paraît que dans les phosphites, l'acide phosphoreux devrait contenir ou cette même quantité, ou 3,4 etc. fois autant d'oxygène que la base. Je ne connais point cet acide par propre expérience, et je n'en puis par conséquent rien avancer avec certitude. Il paraît pourtant le plus vraisemblable que

l'acide phosphoreux doit contenir l'oxygène dans le même rapport à celui de la base, que l'acide phosphorique. Dans ce cas, les phosphites chauffés dans des vaisseaux bien fermés, doivent produire des phosphates neutres en faisant distiller une partie de leur phosphore, réduite en état de combustibilité. En effet, MM. Fourcroy et Vauquelin dans leur intéressant ouvrage sur les phosphites ont fait cette observation; et, sans doute dans la transformation des phosphites par le moyen de la chaleur, M. Vauquelin n'aurait pas négligé d'observer la base devenue alors prédominante, si dans cette transformation il y avait eu quelque analogie avec celle des sulfites. Il s'ensuit donc que les phosphites • produisent le même phénomène à l'égard du phosphore, que les oximuriates à l'égard de l'oxygène.

1. L'acide arseniqueux et l'acide arsenicique.

Nous avons de ces deux acides des analyses faites par des chimistes distingués, selon lesquels l'acide arsenicique contient 50 à 56, et l'acide arseniqueux 53,33 parties d'oxygène combinées avec 100 parties du

métal. Mais en conséquence des recherches précitées, il est nécessaire que, si la composition de l'acide arsenique est déterminée avec exactitude, celle de l'acide arsenicique doit être 50, ou 66,66 parties d'oxygène, relativement à 100 parties du métal; c'est-à-dire, que l'oxygène du dernier doit être une multiplication par $1\frac{1}{2}$, ou par 2 de celui du premier. Pour obtenir des éclaircissemens sur cet objet, je me procurai de l'arsenic en forme métallique, et je le convertis en acide par les moyens ordinaires. L'acide que j'en obtins, séché à une température assez haute pour faire évaporer les acides volatils employés pour le produire, fut dissous dans de l'eau, et la dissolution dans un creuset de platine, mêlée avec une autre solution d'une quantité déterminée d'oxidule de plomb dans de l'acide nitrique. Le mélange fut évaporé à sec et rougi au feu. Les expériences donnèrent des résultats variant entre 43,3, 49,5 et 53 part. d'oxygène combinées avec 100 parties de l'arsenic. J'avais combiné l'acide arsenicique avec de l'oxidule de plomb, afin de pouvoir le chauffer assez pour en éloigner toute humidité; mais à cette occasion l'acide nitrique disputa la base à l'acide arsenicique

encore à une température assez haute pour décomposer une petite quantité du dernier, c'est pourquoi j'ai obtenu dans les deux premières expériences des résultats un peu plus petits que ce qu'ils devaient être.

Pour me persuader que l'arsenic métallique ne contient point d'hydrogène qui pourrait être la cause de la différence de ces résultats, je mêlai 10 grammes de ce métal avec 30 grammes d'oxide d'étain, et je chauffai ce mélange dans une petite cornue. J'obtins par là une trace d'humidité dans le cou de la cornue, mais trop petite pour être pesée. Quoiqu'aucune de ces expériences ne donnât un résultat exact, elles font au moins voir que dans l'acide arsenicique, 100 parties du métal ne peuvent pas être combinées avec 66 parties d'oxigène; c'est-à-dire, que l'oxigène de cet acide ne peut être qu'une multiplication par $1\frac{1}{2}$ de celui de l'acide arseniqueux.

Pour pouvoir déterminer avec plus de précision la composition de ces deux acides, j'analysai leurs combinaisons avec de l'oxide de plomb.

Arsenite de plomb. a. 20 grammes d'oxide de plomb dissous dans de l'acide nitrique, et évaporés à sec pour en éloigner

tout surplus d'acide nitrique, furent dissous de nouveau dans de l'eau, et précipités par de l'arsenite de kali (1). Le précipité fut au commencement muqueux et très-léger, mais la liqueur étant chauffée, il se déposa aisément. L'arsenite de plomb très-bien lavé avec de l'eau bouillante, et séché, pesait 39,126 grammes; fondu et rougi au feu dans une petite cornue de verre, j'en obtins 0,665 gramme d'eau et 1,651 gramme d'acide arseniqueux. Le sel neutre restant dans la cornue pesait 36,81 grammes.

b. 5 grammes d'oxidule de plomb mêlés avec 6 grammes d'acide arseniqueux, et fondus à une température très-haute dans une cornue de verre, produisirent 9,22 gr. d'arsenite de plomb neutre.

Dans la première de ces expériences, 20 grammes d'oxidule de plomb ont été saturés par 16,81 grammes d'acide arseniqueux; il s'ensuit donc que ce sel doit être composé de

Acide arseniqueux. . 45,667 . 100,000.

Oxidule de plomb. . 54,333 . 118,977.

(1) Préparé par la dissolution d'acide arseniqueux dans une lessive de kali carbonique, jusqu'à ce que l'acide arseniqueux fût prédominant.

Si on fait le calcul d'après la dernière de ces expériences, 100 parties de l'acide sont saturées par 118,476 parties d'oxidule de plomb. Ces deux résultats s'approchent ainsi très-bien l'un de l'autre.

Comme l'arsenite de plomb est un corps très-peu connu, je communiquerai quelques-uns de ses caractères. Obtenu par le moyen de la précipitation, et bien séché, il est sans couleur; pilé dans un mortier, il devient électrique, et paraît surpasser même le soufre dans cette propriété; fondu au feu, il n'est pas très-liquide, mais il devient transparent, et conserve cette propriété même après être refroidi. L'arsenite de plomb fondu est très-peu coloré, tirant sur le jaune; mais si l'oxidule de plomb employé à la préparation de l'arsenite contient du cuivre, il devient verdâtre, il est presque noir lorsque l'oxidule employé contient un pour cent d'oxide de cuivre. Rougi au feu en plein air, l'arsenite de plomb se convertit peu-à-peu en arseniate, en dégageant une portion de l'acide arseniqueux.

Moyennant l'analyse de l'arsenite de plomb, on peut aisément calculer la composition de l'*acide arseniqueux*. J'avais d'abord présumé, que dans les arsenites, l'acide

devait par analogie avec les sulfites, contenir deux fois autant d'oxygène que la base ; mais nous verrons que cette supposition ne fut pas bien fondée ; car 118,977 parties d'oxydure de plomb contenant 8,5068 parties d'oxygène , cet acide devait être composé de 17,0156 parties d'oxygène , et de 83,9864 parties du métal, ce qui ne coïncide nullement avec les expériences de MM. Bucholz, Proust, Rose et Thenard. Il faut donc que dans les arsenites , l'acide contienne trois fois autant d'oxygène que la base dont il est saturé , et dans ce cas l'acide arseniqueux est composé de la manière suivante :

Arsenic.	74,48 . .	100,000.
Oxygène	25,52 . .	34,263.

Ce qui correspond assez bien avec les analyses des chimistes susmentionnés.

Arseniate de plomb. Je fis dissoudre 10 grammes d'arseniate de plomb très-pur , par de l'acide nitrique délayé , et la solution fut précipitée par du sulfate d'ammoniaque. La liqueur surnageante évaporée à sec , et le sel acide redissous dans de l'eau , laissent une quantité de sulfate de plomb non dissoute , dont la solution aqueuse neutralisée par de l'ammoniaque , déposa encore une petite

portion. Le sulfate de plomb très-bien lavé avec de l'eau bouillante, séché et rougi au feu, pesait 9,559 grammes; comme cela ne correspondait pas avec les expériences de MM. Klaproth et Rose, je crus devoir répéter cette analyse encore une fois. J'obtins de 6 grammes d'arseniate de plomb 5,731 grammes de sulfate, ce qui s'approche assez bien du résultat de la première expérience.

Les chimistes précités n'ayant point fait attention à la solubilité du sulfate de plomb dans le mélange de l'acide nitrique avec l'acide arsenicique, je répétai cette analyse à leur manière, en faisant dissoudre 10 gr. d'arseniate de plomb dans de l'acide nitrique, et en précipitant cette solution par du sulfate de natron. J'en obtins 9,042 gr. de sulfate de plomb, résultat qui coïncide parfaitement bien avec celui de ces chimistes très-distingués.

L'arseniate de plomb doit donc être composé de la manière suivante :

Acide arsenicique . 29,6317 . 100,0.

Oxidule de plomb. . 70,3683 . 237,5.

L'acide arsenicique. En voulant calculer la composition de cet acide; il me parut

d'abord vraisemblable, que dans les arseniates l'acide devait contenir au moins trois fois autant d'oxygène que la base; mais dans ce cas, le métal serait combiné avec plus qu'une égale quantité d'oxygène, ce qui ne peut pas être. Il faut donc que cet acide ne contienne que deux fois l'oxygène de la base; c'est-à-dire, qu'il soit composé de

Arsenic. 66,038 . . . 100,000.

Oxygène. 33,962 . . . 51,428.

Car 237,5 parties d'oxidule de plomb contiennent 16,981 parties d'oxygène, et $16,981 \times 2 = 33,962$. Nous avons vu que 100 parties d'arsenic saturent dans l'acide arseniqueux 34,263 parties d'oxygène; or, ces $34,263 \times 1\frac{1}{2} = 51,3945$, correspondent avec très-peu de différence au résultat du calcul susmentionné. Cette circonstance fait voir que l'arsenic doit avoir les mêmes degrés d'oxidation que le soufre, le plomb, le fer, etc.

L'arsenic suivant par ses deux acides les mêmes degrés d'oxidation que le soufre, il était à présumer qu'il devait aussi avoir un degré d'oxidation, dont l'acide arsenicique serait une multiplication par 6. Je crus

d'abord devoir essayer de produire une combinaison entre cet oxidule supposé d'arsenic, et l'acide muriatique. Je mêlai à cet effet 10 grammes de muriate de plomb avec 6 grammes d'arsenic métallique en poudre dans une petite cornue de verre. La cornue étant chauffée à un degré de chaleur très-élevé, l'arsenic se sublima sans altération, et le muriate resta sans offrir aucune trace de décomposition. Il paraît donc qu'une telle combinaison entre un oxidule d'arsenic et l'acide muriatique n'existe pas, ou que les attractions d'où elle dépend, sont trop faibles pour être mises en activité dans cette expérience. C'est pourtant un fait connu parmi les chimistes, que l'arsenic métallique exposé à l'air perd son lustre, et se réduit en une poudre d'un brun noirâtre; mais je ne sais pas qu'on l'ait encore examinée.

Voici une expérience que j'ai faite sur cet objet. 2 grammes d'arsenic en poudre fine, dans une capsule de verre couverte avec du papier pour en éloigner la poussière, furent exposés durant trois mois à l'action de l'air à une température variant entre 30 et 40°, je les pesai de tems en tems en observant toujours l'augmentation du poids. Au bout du second mois, ils avaient gagné

Tome LXXX.

2

0,162 grammes, et toute la masse était convertie en une poudre noirâtre et volumineuse. Après ce tems-là, l'augmentation pendant le troisième mois, ne fut que 0,0175 gramme. 100 parties d'arsenic avaient ainsi absorbé 8,475 parties d'oxigène, pour former l'oxidule noirâtre : or, ces $8,475 \times 6 = 50,85$; c'est-à-dire, que l'acide arsenicique contient six fois autant d'oxigène que cet oxidule; ainsi, l'idée que j'ai énoncée plus haut sur les multiplications par $1\frac{1}{2}$, est confirmée même par l'arsenic. Cet oxidule étant exposé au feu dans une petite phiole, il se réduisit en arsenic métallique, en sublimant une petite quantité d'acide arseniqueux en cristaux blancs et transparens.

Mais dans toutes ces analogies, nous trouvons des variations très-remarquables. Les sulfites, par exemple, absorbent de l'oxigène pour se transformer en sulfates, sans que les autres parties constitutives changent de proportions. Les phosphites donnent une partie de leur phosphore pour produire des phosphates neutres; les oximuriates se séparent de leur oxigène pour se changer en muriates. Les arsenites au contraire ne se changent point dans le feu, sans l'accès de l'oxigène, parce qu'ils contiennent plus

d'arsenic et plus d'oxygène qu'il en faut pour former des arseniates neutres ; mais avec un accès libre de l'air atmosphérique, une partie de l'acide arseniqueux s'oxide ultérieurement, et chasse de la combinaison une partie égale à celle qui a été oxidée.

Il y a encore une chose très-remarquable ; savoir, qu'aucun de ces acides doubles du même radical, n'observe les mêmes rapports à l'égard de leurs capacités de saturation. L'acide sulfurique contient une fois et demie autant d'oxygène que l'acide sulfureux, relativement à l'oxygène de la base dont ils sont saturés. L'acide phosphorique et l'acide phosphoreux en contiennent des quantités égales ; l'acide arsenicque ne contient que $\frac{2}{3}$ autant d'oxygène que l'acide arseniqueux, et l'acide muriatique suroxygené en contient, comme nous le verrons ci-dessous, quatre fois autant que l'acide muriatique ordinaire, relativement à la quantité de la base dont ces acides sont saturés.

Les sulfites ainsi que les sulfates contiennent le métal de la base, combiné avec la même quantité de soufre ; que dans le sulfure au *minimum*. Les phosphites correspondent à des combinaisons où il y a $1\frac{1}{2}$ ou 2 fois autant de phosphore combiné avec

100 parties de base métallique que dans les phosphates. On devrait croire qu'il en serait de même des arsenites et des arseniates ; mais si nous calculons, d'après ces deux espèces de sels, la quantité d'arsenic qui peut se combiner avec 100 parties de plomb, nous trouverons ces 100 parties de plomb combinées dans l'arsenite de plomb avec 67,58 parties d'arsenic, et dans l'arseniate avec 29,943. Mais ce dernier nombre ne fait pas la moitié du premier, ce qui manque est précisément égal à la quantité d'oxygène nécessaire pour convertir ces 100 parties de plomb en oxidulé. Or, si l'observation que nous venons de faire est juste (c'est-à-dire, si l'acide arsenicique contient 1 fois $\frac{1}{2}$ autant d'oxygène que l'acide arseniqueux, et si ce dernier sature une quantité de base, dont l'oxygène ne fait que $\frac{1}{3}$ de celui de l'acide arseniqueux, pendant que l'acide arsenicique sature une portion de base qui contient $\frac{1}{2}$ fois autant d'oxygène que lui-même), il est absolument impossible que la quantité d'arsenic dans l'arsenite soit double, relativement au plomb, de celle qui se trouve dans l'arseniate. Cette circonstance m'a fait naître des doutes sur l'exactitude de mes analyses de ces substances ; mais

comme les répétitions que j'en ai faites, ont donné les mêmes résultats, et comme une autre règle pour la capacité de saturation de ces deux acides, présupposerait dans les résultats une différence trop considérable, pour ne pas se manifester dans ces expériences : il paraît probable qu'une petite inexactitude dans les analyses ne saurait essentiellement altérer les résultats qui en ont été déduits. Je crois donc pouvoir conclure qu'à l'exception d'une petite inexactitude inévitable dans les nombres qui déterminent la composition de ces deux acides, ce que j'en ai dit d'ailleurs est vrai, et se confirmera aussi dans des expériences faites par d'autres chimistes.

Il ne peut pas être douteux que l'arsenic doit avoir la même propriété que le soufre, de se combiner avec d'autres métaux dans des proportions déterminées, parce que la nature présente de telles combinaisons, par exemple, de l'arsenic avec le fer, le cobalt, etc. dont les parties constitutives observent toujours le même rapport entre elles. Et si l'arsenic n'observe point dans ses combinaisons avec les métaux les mêmes degrés de multiplication qu'avec l'oxygène, il en résultera des anomalies, telles que j'en ai

déjà observé entre le soufre et le fer dans le sulfate basique d'oxide de fer ; mais ces exceptions de la loi générale cesseront peut-être un jour d'en être des déviations, quand nous aurons découvert le *minimum* de chaque combinaison.

Pendant le cours de ces expériences, il me parut vraisemblable que l'arseniate de plomb pourrait se combiner avec une nouvelle quantité d'acide arsenicique, et donner par là une combinaison acidule, dans laquelle la quantité d'arsenic se trouverait être double, relativement à la même quantité de plomb. Je fis donc dissoudre une portion d'arseniate de plomb dans de l'acide nitrique, et en laissant évaporer lentement cette solution, j'en obtins des cristaux très-réguliers ; mais ce sel n'était pas, comme j'avais cru d'abord, un sel acidule ; il était au contraire neutre, et je le trouvai composé d'une seule base et de deux acides. Le papier de tournesol n'en fut pas rougi ; il se décomposa dans l'eau, l'arseniate de plomb restant insoluble en forme d'une poudre blanche et volumineuse. Il paraît donc qu'il ne peut point exister d'arseniate acidule de plomb.

On ne saurait douter que tous les métaux

en se combinant , observent mutuellement des proportions déterminées , quoique leur qualité de pouvoir être mêlés en état de fusion , presque en toutes les proportions , les ait cachées jusqu'ici. Le kalium , par exemple , donne avec le mercure deux combinaisons cristallisées , dont l'une contient deux fois autant de kalium que l'autre. L'arbre de Diane est toujours la même composition d'argent et de mercure. Un mélange de zinc et de cuivre distillé , laisse passer une certaine quantité de zinc ; mais une autre partie n'en peut pas être séparée par la distillation. Dans le mélange d'antimoine , de fer et de cuivre avec beaucoup d'étain , qui fait l'étain ordinaire (blocklenn) , il se forme des cristaux métalliques , connus dans les fabriques , dont la composition est toujours déterminée , et qui sont composés de fer , d'étain et d'antimoine. Après la distillation du zinc , il reste toujours un alliage de zinc avec les métaux non volatils , dont le zinc ne se laisse pas séparer de cette manière , etc. Toutes ces circonstances démontrent assez clairement , que même les métaux , qui par le moyen de la fusion s'allient en toutes les proportions , ne donnent que des combinaisons déterminées , quand l'alliage dépend

d'un phénomène chimique, qui le sépare du simple mélange. Par des expériences ultérieures, nous verrons ces proportions se déterminer d'après la quantité d'oxygène que chaque métal peut absorber ; de sorte que chaque alliage métallique déterminé par un phénomène chimique, contient les métaux dans une proportion telle, que tous absorberont ou la même quantité d'oxygène, ou si l'un parmi eux en absorbe moins que les autres, ces derniers absorberont une quantité d'oxygène, qui est une multiplication par 1, 2, 3, etc. de l'oxygène du premier ; par exemple, l'alliage cristallin susmentionné qui en antimoine, en étain, en cuivre et en fer, est composé de manière, que si l'oxygène qu'il faut pour convertir le fer en forme d'oxide, s'exprime par 1, celui du cuivre et de l'étain doit être exprimé par 9, et celui de l'antimoine par 27.

Il est très-facile de deviner que les combinaisons entre les oxides métalliques doivent être composées de la même manière, c'est-à-dire d'après les lois que j'ai tâché de développer dans ce traité ; or les terres n'étant actuellement que des oxides métalliques, il s'ensuit que tous les minéraux cristallisés doivent dans leur composition

suivre cette même loi. Leur composition dépend par conséquent des multiplications de l'oxygène qui entre dans les corps différens dont ils sont composés. Il sera donc nécessaire de répéter, d'après ce principe, toutes les analyses des minéraux cristallisés, pour donner à l'analyse minéralogique toute l'exactitude possible, et pour avoir un système des corps non organiques, qui est fondé avec autant de certitude sur la composition que sur la forme extérieure des minéraux.

II. *L'acide wolframique et l'acide molybdique.*

Quoique je n'aie pas encore eu occasion de faire des expériences avec ces deux acides, je tâcherai de prouver par les travaux de MM. Bucholz et Klaproth, qu'ils sont soumis aux mêmes lois que les autres acides. M. Klaproth (Beytrage, tome III, page 47) a trouvé que 100 parties de wolframiate de chaux produisent 52 parties de carbonate de chaux, et 77,75 parties d'acide wolframique. 52 parties de carbonate de chaux contiennent 18,05 parties de chaux pure, dans laquelle nous trouvons 4,0719 parties d'oxygène. Or ces $4,0719 \times 4 = 16,876$, qui serait la quantité d'oxygène dans 77,75 parties

d'acide wolframique, et dans ce cas l'acide est composé de 79,1 parties de wolfram et de 20,9 parties d'oxigène. M. Bucholz ayant fait l'analyse de cet acide, l'a trouvé composé de 80 parties de métal et de 20 parties d'oxigène.

100 parties de molybdate de plomb produisirent dans l'expérience de M. Klaproth (Beytrage, tom. II, pag. 274), 74,6 parties de muriate de plomb, qui contiennent 59,3 parties d'oxidule de plomb, dans lequel il y a 4,282 parties d'oxigène. Or $4,282 \times 3 = 12,846$. De ces 100 parties de molybdate, M. Klaproth obtint aussi 34,25 parties d'acide molybdique. Si dans cette quantité d'acide il y a 12,846 parties d'oxigène, l'acide molybdique est composé de 65,5 parties de métal, et de 34,5 parties d'oxigène. D'après l'analyse de M. Bucholz, il est composé de 66,7 parties de métal, et de 33,3 parties d'oxigène. Quoique les données dans ces calculs ne soient pas bien exactes, il est cependant évident qu'ils confirment la loi que nous venons d'expliquer.

Après avoir démontré que tous les acides dont la composition nous est connue, sont assujettis à la même loi, par rapport à leur capacité de saturation, je vais tâcher d'em-

ployer cette loi sur ceux dont nous ne connaissons pas encore la composition ; savoir , l'acide muriatique et les acides à radical composé. Nous allons voir , dans ces expériences , comment la nature passe insensiblement des corps non organisés à des productions organiques , et comment elle suit dans les deux systèmes les mêmes lois , mais avec des modifications remarquables.

III. *L'acide muriatique , oximuriatique et muriatique suroxigéné.*

Dans les muriates l'acide muriatique contient deux fois l'oxigène de la base ; dans les muriates suroxigénés, l'acide contient huit fois l'oxigène de la base , et si l'oximuriate est chauffé , il produit six fois autant d'oxigène en forme de gaz que celui de la base.

4 grammes de muriate suroxigéné de kali , très-bien séché à une température élevée , furent exposés au feu dans une petite cornue de verre. Les produits gazeux furent conduits par un tuyau , rempli de muriate de chaux , et exactement pesé. Quand le sel rougi dans la cornue ne donna plus de gaz , l'opération fut finie : la cornue avait alors

perdu 1,5525 gramme de son premier poids. Pendant toute l'opération il n'y avait aucune trace d'humidité dans le cou de la cornue, et le tuyau d'où le gaz oxigène restant fut chassé, moyennant un sac de caoutchouc bien sec, n'avait gagné que 0,005 en poids. Ainsi le gaz oxigène développé faisait 1,5475 gramme. Il s'était formé dans le cou de la cornue un sublimé, qui n'était qu'une petite portion du muriate suroxigéné, et qui s'y était portée par l'effervescence durant le développement du gaz oxigène. Il pesait exactement 0,01 gramme. Le muriate de kali qui resta dans la cornue, pesait 2,4375 grammes, et fut parfaitement neutre. D'après l'analyse précitée de ce sel, il s'y trouve 0,8913 grammes d'acide muriatique, et 1,5642 gramme de kali. Or 89,13 parties d'acide avaient été combinées avec 154,75 parties d'oxigène, c'est-à-dire 100 parties du premier avec 173,6 parties du dernier. Dans mon premier Traité j'avais tâché de prouver que 100 parties d'acide muriatique pour être converties en acide oximuriatique, absorbent une quantité d'oxigène égale à celle qui se trouve dans les bases dont cette quantité de l'acide est saturée, c'est-à-dire = 29,454. Il est évident que l'oxigène nécessaire pour transformer

100 parties d'acide muriatique en acide suroxigéné, doit-être une multiplication par un nombre entier de ces 29,454; or $29,454 \times 6 = 176,724$, résultat qui diffère très-peu de ce que nous venons de trouver dans l'expérience. (Quand on sait combien il est difficile de purifier le muriate suroxigéné complètement du muriate ordinaire, et combien peu il faut du dernier pour faire le résultat de l'expérience inexact, on ne doit pas s'étonner de cette différence entre l'expérience et le calcul). Il résulte aussi de l'expérience précitée, que la quantité du gaz oxigène qui se développe du muriate snroxigéné, quand on l'expose au feu, doit être précisément 6 fois celle de la base qui y est contenue.

Il nous reste à faire des recherches sur la quantité d'oxigène qui se trouve dans l'acide muriatique ordinaire, et qui doit être en rapport avec celui de l'acide oximuriatique, de l'acide muriatique suroxigéné, et avec celui de la base, dont l'acide muriatique est saturé; c'est-à-dire que l'oxigène qui se trouve dans 100 parties de cet acide, doit être une multiplication par un nombre entier de 29,454. Comme tous les multipliateurs plus grands que 3 donnaient un

résultat qui surpasse le poids de l'acide, il est évident que le véritable multiplicateur doit être 2 ou 3. Si nous admettons que l'acide muriatique contient 3 fois autant d'oxygène que la base dont il est saturé, cet acide doit être composé de 11,14 parties du radical, et de 88,86 parties d'oxygène. Dans ce cas l'acide oximuriatique en serait une multiplication par $1 \frac{1}{3}$, et l'acide suroxygéné par 3, ce qui contraste avec les multiplicateurs ordinaires, qui sont $1 \frac{1}{2}$, 2, 4, etc. Il est donc clair que l'acide muriatique ne peut contenir que 2 fois autant d'oxygène que la base dont il est neutralisé; d'après quoi il est composé de 41,092 parties de radical, et de 58,908 parties d'oxygène. Mais comme l'analyse du muriate d'argent peut être incorrecte de $\frac{1}{1000}$ de son poids, cette détermination peut être inexacte jusqu'à $\frac{1}{10}$ du poids de l'acide. Les degrés de l'oxidation de ce radical se laissent donc exprimer par 1, $1 \frac{1}{2}$, 4, et les multiplications par 2 et 3 sont encore inconnues. — Si, d'après ce que j'ai annoncé plus haut, nous pouvons considérer la multiplication par $1 \frac{1}{2}$ comme une multiplication véritable par 6, d'un degré d'oxidation au *minimum* encore inconnu, il en résulte que 100 parties du ra-

dical muriatique se combinent au *minimum* avec 35,843 parties d'oxigène. Peut-être ferons-nous dans l'avenir la découverte d'un sel oxidule du radical muriatique dans l'éther muriatique, comme nous avons trouvé l'oxide de l'azote dans l'éther nitrique. Au reste, il me paraît pour le moment plus vraisemblable que l'acide muriatique devrait se trouver dans l'éther en état de désoxidation, plutôt que combiné en forme d'acide avec l'éther, par une attraction infiniment plus active que celle qui a lieu entre l'acide et les bases salines les plus fortes. D'après ce que je viens de dire, l'acide muriatique, et ses deux degrés plus hauts d'oxidation, doivent être composés de la manière suivante :

L'acide muriatique,

Radical. 41,092. . 100,0000

Oxigène 58,904. . 145,3633

L'acide oximuriatique,

Radical. 31,746. . 100,00

Oxigène 68,257. . 215,06

ou

Acide muriatique. . 77,232. . 100,000

Oxigène 22,768. . 29,454

L'acide muriatique suroxigéné ,

Radical. 14,85 . . 100,000

Oxigène 85,15 . . 573,429

ou

Acide muriatique. . 36,14 . . 100,000

Oxigène 63,86 . . 176,724

Pour trouver s'il n'y aurait pas un degré d'oxidation entre l'acide muriatique et l'acide suroxigéné, je me proposai d'examiner les phénomènes de la décomposition spontanée du muriate suroxigéné d'ammoniaque. — Etant occupé pendant l'année 1808 à faire des expériences sur la décomposition de l'ammoniaque par les moyens chimiques, j'avais essayé de mêler ensemble une solution de muriate suroxigéné de chaux avec une autre de muriate d'ammoniaque. En pesant exactement ce mélange, j'avais l'espérance de pouvoir déterminer avec précision la quantité de gaz azote qui se développerait d'une quantité connue de muriate d'ammoniaque; mais outre que la décomposition ne se fit pas quand les deux solutions étaient parfaitement neutres, je trouvai que l'azote développé d'une solution acidulée par de l'acide mu-

riatique, n'était point pur, sentait fortement l'acide oximuriatique, et variait beaucoup en poids. Par cette raison j'abandonnai cette méthode; mais après avoir commencé de calculer la composition de l'ammoniaque et celle de l'acide muriatique, je trouvai que le muriate suroxigéné d'ammoniaque contenait 2 fois autant d'oxigène en état d'être mis en liberté, qu'il fallait pour former de l'eau avec l'hydrogène de l'ammoniaque. M. Chenevix, à qui nous devons la connaissance d'une quantité d'oximuriates, a observé que peu de tems après la formation de l'oximuriate ammoniacal, ce sel commence à se décomposer. Dans ce cas il devait produire ou de gaz azote, de gaz oxigène et de gaz acide oximuriatique, ou de gaz azote et une combinaison de 100 parties d'acide muriatique avec 358,366 parties d'oxigène, c'est-à-dire qu'il devait produire un degré d'oxidation qui fût une multiplication par $2\frac{1}{2}$ de celui que forme l'acide muriatique ordinaire, ce qui ne me parut pas très-vraisemblable. Pour m'éclaircir là-dessus, je mêlai une solution de sulfate d'ammoniaque neutre avec du muriate suroxigéné de kali, et je chauffai le mélange dans une petite cornue jusqu'à pleine ébullition, sans qu'au-

Tome LXXX.

3

cun produit gazeux se fit apercevoir. Le mélange, évaporé dans une capsule de verre, ne déposa point de sulfate de kali ; au contraire, le muriate suroxigéné de kali forma des cristaux dans la liqueur, pendant que le sulfate d'ammoniaque, selon son usage, s'étendait en des végétations salines sur les parois des vaisseaux. Les expériences que j'ai faites pour produire ce sel d'après la manière décrite par M. Chenevix, m'ont persuadé que jamais un muriate suroxigéné neutre ne peut être décomposé par un sel ammoniacal neutre (1). Un surplus d'ammoniaque change l'oximuriate en muriate, et dégage du gaz azote. Un surplus d'acide produit en même tems de l'acide muriatique oxigéné, et du gaz azote : ainsi il paraît très-vraisemblable qu'il n'existe point ni de muriate suroxigéné d'ammoniaque, ni de degré d'oxidation de l'acide muriatique, sur

(1) En tâchant de suivre la méthode de M. Chenevix, je n'ai point réussi à obtenir un muriate de chaux neutre. Il forme toujours un sel basique, très-peu soluble dans l'eau, et quand on cherche à le neutraliser par le moyen de l'acide carbonique, il s'y forme toujours un surplus d'acide, chassé de la base par l'acide carbonique.

lequel je m'étais proposé de faire des recherches.

. Tout ce que je viens de dire paraît donc constater ce qui suit comme une loi générale de la conformation des corps non organiques.

: Dans une combinaison chimique entre 2, 3 ou plusieurs corps oxidés, soit entre des acides et des acides, entre des acides et des bases, ou entre des bases et des bases, les ingrédients ou contiennent la même quantité d'oxigène, ou ceux qui en ont le plus, le contiennent à une multiplication par 1, 2, 3, 4, etc. de l'oxigène de celui qui en contient la plus petite quantité. Toute combinaison entre des corps non oxidés paraît être telle, qu'en s'oxidant elle produira une combinaison d'oxides (si toutefois les oxides ont de l'affinité entre eux) composée d'après la loi précitée.

Tel est le principe de la formation de la nature inorganique (1). On ne voit au

(1) Les cristaux des sels avec leur eau de cristallisation, sont comme des corps inorganiques, formés d'après cette règle. On trouve que l'eau de cristallisation contient, ou une quantité d'oxigène égale à celle de la base (comme par exemple dans le muriate,

contraire jamais parmi les productions inorganiques *une combinaison de plusieurs corps combustibles avec une portion d'oxygène commune à tous, et qui, avec chacun de ces corps combustibles, peut produire un degré d'oxidation déterminé, quoique très-souvent n'existant point dans un état isolé.* Ces combinaisons, en produisant des corps qui ne se laissent décomposer qu'en des élémens plus éloignés d'où ils ne peuvent pas être recomposés de nouveau, appartiennent si exclusivement aux productions de la nature organique, que toute production fossile analogue à ce principe, a été longtems regardée comme des débris d'une organisation détruite.

de baryte, le muriate d'ammoniaque, le sulfate de chaux, et le carbonate acidule de natron), ou une multiplication par 1, 2, 3, 4 jusqu'à 10 de celui de la base; (l'eau de cristallisation dans le sulfate d'oxidule de fer contient sept fois autant d'oxygène que l'oxidule de fer qui y est contenu. Dans le sulfate, le phosphate et le carbonate de natron, l'eau de cristallisation contient dix fois autant d'oxygène que la base); ou une division par 1, 2, 3, 4, etc. de l'oxygène de la base. J'aurai occasion par la suite de communiquer mes expériences sur cet objet un peu plus en détail.

Voilà la grande différence entre la nature non-organique et la nature organique. *La première* est composée ou de corps combustibles ou de corps oxidés, dont chacun est combiné avec une portion d'oxigène qui lui appartient exclusivement, et qui le suit quand on le sépare des autres. *La dernière* au contraire ne produit point de combinaisons sans de l'oxigène; mais dans ces combinaisons, qui retiennent encore leur qualité d'être combustibles, plusieurs corps combustibles se sont réunis à une portion d'oxigène, qui n'appartient pas plus à l'un qu'à l'autre, et qui, comme nous le verrons dans la suite, ne suffirait que pour oxider un seul des ingrédients à un degré d'oxidation, qui très-rarement serait le *maximum*.

Dans la troisième suite de ces expériences, qui paraîtra bientôt, je tâcherai de développer ultérieurement le principe de la formation des produits organiques, avec quelques-unes de ses modifications, d'où dépend cette énorme et innombrable diversité des corps organiques.

EXAMEN CHIMIQUE

De quelques Gommés-résines ;

PAR M. PELLETIER, pharmacien de Paris.

La nature du grand nombre des substances désignées sous le nom trop général de gommés-résines, n'est pas encore bien connue. Les travaux de Neumann, de Cartheuser, de Geoffroy et de plusieurs autres chimistes, faits à une époque où la science était peu avancée, où la plupart des moyens analytiques nous manquaient encore, laissaient beaucoup à désirer. Depuis quelque tems plusieurs chimistes ont commencé à s'en occuper avec succès. On doit citer entre autres M. Tromsdorff à qui nous devons une analyse de l'aloès, M. Bouillon-Lagrange qui a examiné avec soin les scammonées ; M. Braconnot qui successivement a fait l'examen chimique de l'aloès, de la myrrhe, de l'encens, de l'euphorbe et de la gomme ammoniacque. Il eût été à désirer que ces savans eussent donné suite à leurs

recherches ; en attendant , qu'il me soit permis d'y suppléer, peut-être trouverai-je quelques résultats intéressans qui engageront des chimistes habiles à s'occuper de cette matière.

Du Bdelium.

§ I^{er},

Cette substance nous vient de l'Arabie et des Indes, on croit que l'arbre qui la produit est une espèce de balsamièr (*anyris*). Cette matière est en larmes de couleur jaunâtre, translucide. Elle se ramollit sous la dent ; sa saveur est un peu vireuse. Projeté sur des charbons ardens, le bdellium s'amollit, coule et s'enflamme à la manière des résines. Selon Cartheuser cette gomme-résine est composée de parties égales de matière gommeuse et de résine (1).

§ II.

50 grammes de bdellium bien choisi, ont été traités au bain-marie par 400 grammes

(1) *Cartheuser, fundamenta materiæ medicæ, tom. III, pag. 37, Paris 1769.*

d'alcool à 40 degrés, divisés en quatre portions. La partie non dissoute a été soumise à l'ébullition avec de nouvelles quantités d'alcool, jusqu'à ce que cet agent ait refusé de rien dissoudre : l'alcool par le refroidissement n'a rien laissé précipiter.

La partie insoluble était sous forme amilacée, elle pesait 19,9 (*A*).

Les teintures alcooliques évaporées ont donné une matière résineuse pesant 29,5 grammes. L'alcool obtenu par la distillation des dissolutions résineuses était très-transparent, il avait l'odeur du bdellium, devenait légèrement lactescent par l'addition de l'eau, ce qui indique la présence d'un peu d'huile volatile, qu'on n'a pu séparer à cause de sa petite quantité ; cette quantité ne peut point surpasser 0,6 gramme.

La substance amilacée (*A*) insoluble dans l'alcool, était pelotonnée, friable, croquait sous la dent ; elle n'avait aucune saveur, et était simplement mucilagineuse. Traitée par l'eau froide, elle se gonfle, occupe beaucoup de volume, se délaie par l'agitation et bientôt se précipite. La liqueur jetée sur un filtre passe claire, transparente ; évaporée à une douce chaleur, elle a donné une vraie

gomme entièrement soluble dans l'eau. Nous l'examinerons plus bas.

L'action de l'eau bouillante sur la matière amidonnée, est la même que celle de l'eau froide, seulement elle enlève plus vite et plus complètement la matière gommeuse soluble. 6 grammes de la matière amidonnée (*A*), ayant donné par l'ébullition dans 500 grammes d'eau 1,4 gramme de gomme (*C*); ce dernier principe se trouve dans la proportion de 4,6 grammes pour 50 grammes de bdellium, et la substance insoluble dans celle de 15,3 grammes (*D*).

§ III.

La matière gommeuse se dissout très-bien dans l'eau, lui donne de la viscosité; le mucilage suffisamment étendu passe entièrement à travers les filtres; évaporé avec précaution la gomme reparaît sous même forme, c'est-à-dire, sous l'aspect d'une gomme d'un gris jaunâtre. L'alcool la précipite de la solution dans l'eau, quelques gouttes d'acide nitrique font disparaître le précipité. Par l'acide nitrique, elle se comporte comme la gomme arabique, et fournit de l'acide oxalique. Cependant on n'obtient pas sensiblement d'acide maqueux.

§ IV.

La substance (*D*) entièrement insoluble dans l'eau et l'alcool, tandis qu'elle est humide, est sous forme de gelée; par la dessiccation elle devient d'abord comme membraneuse; et enfin, elle reste sous l'aspect de la corne. Traitée par quatre fois son poids d'acide nitrique, elle s'est gonflée, est devenue blanche, s'est ensuite dissoute en produisant un grand dégagement de gaz nitreux. La liqueur évaporée aux $\frac{3}{4}$ s'est prise en masse jaunâtre, cristalline, soluble dans l'eau, formée d'acide oxalique et d'une petite quantité de principe amer. En dissolvant l'acide oxalique dans l'alcool, il est resté une petite quantité d'oxalate de chaux.

Les alcalis fixes dissolvent cette matière, la solution mousse par l'agitation.

Mise en digestion avec de l'eau fortement acidulée par l'acide muriatique, à une douce chaleur, elle a été plusieurs heures sans communiquer aucune teinte à la liqueur; mais au bout de quelques jours, elle s'était presque entièrement dissoute, la liqueur était rougeâtre. Les alcalis ne produisaient aucune précipitation dans la liqueur; par l'évaporation on a obtenu une matière brune comme

extractive, soluble dans l'alcool et dans l'eau. J'ai été longtems à réfléchir à quel principe immédiat des végétaux cette matière pouvait appartenir. Le travail des chimistes, dont je me glorifie d'être l'élève, a fixé mes doutes. Je pense donc que la substance insoluble du bdellium est identique avec la gomme de Bassora, dont M. Vauquelin nous a fait connaître depuis peu les propriétés.

§ V.

La résine du bdellium est de couleur ambrée, transparente, électrique par frottement, fusible entre 55 et 60 degrés centigrades. Projetée sur des charbons ardents, elle s'enflamme en répandant une odeur aromatique. Elle ne communique à l'eau aucun principe par l'ébullition, l'eau prend seulement l'arôme du bdellium; la résine devient opaque, et blanchit en absorbant une certaine quantité d'eau.

§ VI.

20 grammes de bdellium distillé avec de l'eau, n'ont donné qu'une très-petite quantité d'huile essentielle, simplement sensible par l'irritation produite à la surface de l'eau. Cette eau dans laquelle les réactifs

n'indiquaient rien était extrêmement fade ; provoquait fortement les nausées ; ce qui pourrait être dû à un peu d'huile volatile retenue en dissolution.

Ce qui restait dans la cornue était une émulsion contenant tous les principes du bdellium.

§ VII.

Distillés à feu nu 10 grammes de bdellium, ont donné une huile très-fétide d'un rouge brun, et un phlegme contenant de l'acétate d'ammoniaque, des gaz hydrogènes oxycarbures. Il est resté 0,9 gramme de charbon d'un aspect métallique, difficile à incinérer ; ce charbon a produit 0,4 de cendres composées de carbonate de chaux, avec quelques atômes d'oxide de fer et de muriate de soude.

§ VIII.

On voit, par cette analyse que 50 parties de bdellium sont composées de

Résine avec un peu d'huile		
volatile.	29,5 .	59,0.
Gomme.	4,6 .	9,2.
Gomme analogue à celle		
de Bassora.	15,3 .	30,6.
Huile volatile et perte. .	6 .	1,2.
	<hr/>	<hr/>
	50,0	100,0.

De la Myrrhe.§ I^{er}.

Cette gomme-résine nous est rapportée de l'Arabie heureuse ; on n'est pas d'accord sur l'arbre qui la produit, elle est souvent falsifiée. La myrrhe pure est sous forme de larmes ou de mamelons de couleur rousâtre, veinée de blanc, translucide sur les bords, d'une saveur amère et aromatique ; son odeur particulière se développe encore par le frottement et la chaleur ; elle brûle sans se fondre entièrement. Selon Cartheuser elle est formée sur 8 parties de matière gommeuse retenant un peu de résine, de 2 partie de résine imprégnée d'huile, et $\frac{2}{3}$ partie de matières étrangères.

Selon M. Braconnot, la myrrhe contient beaucoup plus de résine, et une gomme qui a la propriété de devenir insoluble par la dessiccation. Ces derniers résultats étant opposés à des observations qui m'étaient particulières, m'ont engagé à en répéter l'analyse avec la plus scrupuleuse attention. J'ai refait plusieurs fois les expériences dans lesquelles je me trouvais en opposition avec M. Braconnot.

§ II.

50 grammes de myrrhe choisie, larme par larme, ont été traités au bain-marie avec 600 grammes d'alcool à 39°, divisé par portion. Lorsque de nouvelles quantités d'alcool ont été retirées incolores, on a employé l'ébullition dans le même liquide; par le refroidissement, l'alcool n'a rien laissé précipiter, ce qui prouve qu'il n'y a pas de cire dans la myrrhe.

La partie de la myrrhe non dissoute était sous forme d'une poudre blanche grisâtre, entièrement soluble dans l'eau, elle pesait 33,5 grammes.

Les liqueurs alcooliques évaporées par distillation à une douce chaleur, ont fourni une matière résineuse d'un brun rougeâtre, pesant 17 grammes. Cette quantité ajoutée à 33,5 grammes, forme 50,5. Cette erreur en + de 5 décigrammes vient de ce qu'on n'a pas trop desséché la résine de peur de l'altérer.

L'alcool retiré par la distillation avait une odeur de myrrhe, mais ne blanchissait pas avec l'eau.

§ III.

Examen de la résine.

La matière extraite par l'alcool a tous les caractères physiques d'une vraie résine ; sa saveur est amère et aromatique, elle se fond à 46 degrés du thermomètre centigrade. Lorsqu'on la projette dans un creuset rouge, elle s'enflamme et laisse un charbon léger, qui par l'incinération donne un peu de carbonate de chaux.

Elle est entièrement soluble dans l'eau, la teinture en est brune, l'eau la trouble. Il se forme une sorte d'émulsion. Si on agglomère la résine par la chaleur, la liqueur filtrée après son refroidissement est amère et jaunâtre.

Soupçonnant dans la résine de la myrrhe une matière étrangère, amère, soluble dans l'eau, j'ai fait bouillir 9 grammes dans de l'eau distillée ; la liqueur filtrée après le refroidissement était jaune et amère ; on a répété plusieurs fois les décoctions, à la quatrième l'eau était sans couleur ni saveur. Par l'évaporation les liqueurs n'ont donné que de la résine, dont la plus grande partie s'est séparée pendant l'évaporation.

C'était donc une portion de la résine qui s'était dissoute dans l'eau, dissolution qui a eu lieu à la faveur d'un peu d'huile volatile. En effet, à chaque décoction la masse résineuse restante était moins amère, moins âcre, et sur-tout moins fusible; après la quatrième décoction, elle n'entrait pas en fusion à 100 degrés centigrades, et alors il ne s'en dissolvait plus dans l'eau. La résine séparée de l'eau qui l'avait dissoute, était au contraire très-molle et très-âcre.

La résine myrrhe forme avec les alcalis fixes des savonules, qui dissous ne sont jamais transparents.

Cette résine se dissout dans l'acide nitrique. Cet acide même mis dans une teinture de myrrhe y fait un précipité brun, mais un excès d'acide le dissout par l'évaporation; on obtient une matière jaune résineuse qui se sépare à mesure qu'elle se forme, on obtient aussi de l'acide oxalique. La matière jaune résineuse est un peu soluble dans l'eau et beaucoup dans l'alcool; la potasse la dissout très-bien, et la liqueur est alors d'un rouge brun, par l'évaporation elle donne de petits cristaux grenus. Cette matière jaune brûle difficilement sans donner de gaz nitreux.

§ IV.

Examen de la matière gommeuse.

La matière gommeuse retirée de la myrrhe par la soustraction de la résine, forme les $\frac{16}{100}$ de la myrrhe.

Elle est sous forme pulvérulente, grisâtre, elle forme avec l'eau un mucilage plus épais que celui fait avec un poids égal de gomme arabique.

Le mucilage fait avec 1 gramme de cette gomme et 25 d'eau, passe entièrement à travers les filtres, sur-tout si sur la fin on y verse un peu d'eau.

Sa saveur est nulle, elle a simplement un très-léger arrière-goût aromatique de la myrrhe, mais nullement de saveur amère; sa solution évaporée, elle reparaît sans altération, et se redissout également bien dans l'eau.

M. Braconnot dit au contraire qu'elle est amère, rouge, et qu'une fois desséchée, elle est insoluble dans l'eau, même aiguisée d'acide.

L'alcool la précipite de la dissolution aqueuse. La potasse libre y fait également

Tome LXXX.

4

un précipité blanc. L'eau de chaux n'y produit aucun changement, ce qui prouve qu'il n'y a pas d'acide phosphorique ou d'acide oxalique libre, non plus que de phosphate ou d'oxalate alcalin; elle rougit cependant la teinture de tournesol.

L'action de l'acide nitrique sur la gomme myrrhe est très-vive, on est même obligé d'affaiblir l'acide pour éviter le boursoufflement trop considérable; on a dans cette opération varié les quantités d'acide, et arrêté l'action à plusieurs époques, mais jamais on n'a obtenu d'acide muqueux; l'acide oxalique s'est au contraire formé abondamment.

Cette gomme paraît jouir de la propriété de former des combinaisons avec les oxides métalliques, combinaisons solubles dans les acides; c'est à cela qu'est due la précipitation qu'elle forme dans les dissolutions d'acétate de plomb, de nitrate de plomb, de mercure et d'argent. Mais je ne regarde pas comme M. Braconnot cette propriété comme particulière à la gomme de la myrrhe, la gomme arabique la possède; la seule différence est que les combinaisons de la gomme arabique avec les oxides sont plus solubles dans les acides: c'est pourquoi la gomme

arabique ne précipite que le nitrate d'argent et l'acétate de plomb, sels qui ne contiennent point d'excès d'acide. La gomme de la myrrhe distillée à feu nu a donné une petite quantité d'huile empyreumatique, et un phlegme contenant de l'acétate ammoniacal.

§ V.

Pour reconnaître d'où venaient les différences qui existaient entre mes résultats et ceux de M. Braconnot, j'ai répété l'analyse de la myrrhe en suivant sa propre marche, c'est-à-dire, en employant d'abord l'eau.

J'ai obtenu par l'ébullition de 50 grammes de myrrhe dans de l'eau distillée, une huile volatile plus pesante que l'eau, mais très-peu abondante; la liqueur de la cornue filtrée et évaporée m'a donné une matière rouge amère; mais traitée par l'alcool qui lui enlève de la résine, elle redevient sans saveur et presque sans couleur (excepté celle qui lui est propre). C'est donc de la résine laissée dans la gomme, que proviennent la couleur et la saveur attribuées à la gomme de la myrrhe, par M. Braconnot. Mais comme cette même gomme se dissout encore très-bien dans l'eau, et que le mucilage est

parfait à l'exception d'un léger louche produit par des parties résineuses, il faut qu'il y ait encore quelque cause d'anomalie qui m'est échappée.

§ VI.

50 grammes de myrrhe incinérés ont donné 1,8 de cendres blanches; on les a lessivées, la partie insoluble pesait 1,6, et était composée de carbonate de chaux avec quelques traces de silice et de phosphate de chaux. Les sels solubles pesant 0,17 étaient formés de sulfate de chaux 0,08, d'un peu de phosphate et de sulfite de potasse, et de quelques atômes, de muriate de potasse ou de soude.

§ VII.

Je ne parlerai point des divers essais que j'ai faits pour isoler l'acide de la myrrhe, parce qu'ils n'ont pas été heureux; je crois pouvoir assurer cependant que cet acide doit être de nature végétale, et probablement de l'acide acétique. Peut-être la résine myrrhe rougit-elle par elle-même la teinture de tournesol.

Dans le cours de mes essais, j'ai vu que la résine de la myrrhe formait avec la baryte

une vraie combinaison, soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool.

§ VIII.

Il suit de ce qui précède, 1°. que la myrrhe est composée de

Résine contenant un peu d'huile essentielle.	17 . 34.
Matière gommeuse soluble (vraie gomme).	33 . 66.
	<hr/>
	50 . 100.

2°. Que la résine diffère peu de la résine commune.

3°. Que la gomme de la myrrhe est soluble dans l'eau, et n'est pas d'une nature particulière, c'est tout au plus une simple variété.

4°. Que s'il existe un acide, ce ne peut être que l'acide acétique.

5°. Que la résine (de la myrrhe) forme avec la baryte une combinaison particulière.

R A P P O R T

Sur un Mémoire de M. Curaudau ;

PAR MM. CHAPTAL, VAUQUELIN ET
BERTHOLLET.

La Classe nous a chargés, MM. Vauquelin, Chaptal et moi, de lui rendre compte d'un *Mémoire pour faire suite à celui ayant pour titre : Considérations générales sur les propriétés du gaz muriatique oxigéné, par M. Curaudau.*

Comme le rapport sur le premier Mémoire, fait par MM. Guyton - Morveau, Vauquelin, Chaptal et Deyeux, a éprouvé des réclamations virulentes que l'auteur a fait rejaillir sur plusieurs membres de la Classe, et comme le nouveau Mémoire n'est qu'une suite du premier ; il devient indispensable de revenir à ce premier mémoire, de rappeler le rapport qui en a été fait, et de le justifier des reproches qu'il a essuyés.

M. Curaudau ne borne pas ses reproches aux membres de l'Institut ; mais il accuse

M. Davy de plagiat : nous avons cru devoir à la haute considération que nous avons pour cet illustre chimiste, de faire voir que son opinion n'est pas celle de M. Curaudau. Enfin, il nous a paru convenable de profiter de cette occasion pour jeter un coup-d'œil sur la question générale de la nature de l'acide oximuriatique, qui dans quelques esprits semble ébranler les fondemens de la science.

M. Curaudau présenta son premier Mémoire, le 5 mars 1810 : le rapport en fut fait par M. Deyeux, le 18 juin de la même année.

Les commissaires avaient choisi dans leur examen une expérience parmi les quatre, sur lesquelles seulement M. Curaudau appuyait son opinion, et c'était celle qu'il regardait lui-même comme la plus concluante ; mais ses réclamations nous engageant à revenir sur les trois premières qui avaient été négligées.

Dans sa première expérience, il introduisit du sodium tenant du charbon, dans le gaz muriatique parfaitement sec : « Le
« métal aussitôt fut décomposé, dit-il, une
« partie du gaz muriatique fut absorbée
« avec production de chaleur et dégagement

« de lumière, mais le carbone du métal
« resta intact, et mêlé avec le muriate de
« soude qui se forma. »

Il décrit ainsi la seconde expérience, dont le résultat doit être combiné avec celui de la première. « Ayant introduit une petite
« boule de métal de la soude sous une
« cloche remplie de gaz muriatique, tenant
« de l'eau en dissolution; il y eut aussitôt
« une vive combustion du métal, mais sans
« précipitation de carbone dans le muriate
« de soude qui se forma. »

« Dans cette expérience tout le gaz mu-
« riatique fut converti en gaz acide muria-
« tique, le carbone en acide carbonique.
« Il se dégagèa aussi du gaz oxigène, que
« je séparai, en faisant absorber par l'eau
« les deux gaz acides produits. »

M. Curaudau suppose donc que le gaz muriatique peut tenir de l'eau en dissolution, qu'on peut lui enlever par les moyens hygrométriques, ou dont on peut l'imprégner en quantité suffisante pour obtenir le résultat de la dernière expérience; cependant MM. Gay-Lussac et Thenard ont bien prouvé que le gaz muriatique ne peut prendre d'autre eau que celle qu'on y

suppose en combinaison. (*Recherches physico-chim.*, tom. II, pag 78).

M. Curaudau n'a donc pu avoir dans la seconde expérience des résultats différens de ceux qu'il a pu obtenir dans la première.

Ce qui doit donner de l'étonnement, c'est que M. Curaudau prétend qu'il s'est dégagé de l'oxigène dans sa seconde expérience, et il est prouvé par les expériences de MM. Gay-Lussac, Thenard et Davy, que c'est du gaz hydrogène qui se dégage dans l'action du potassium et du sodium sur le gaz muriatique: il ne l'a point observé dans la première expérience, il l'a confondu avec l'oxigène dans la seconde.

Ainsi ces deux premières expériences sont entièrement inexactes.

Dans la troisième expérience qui devait, pour ainsi dire, rendre visible la décomposition de l'eau, M. Curaudau dit qu'il a fait dissoudre dans 1,37 litre de gaz muriatique oxigéné bien sec, 1 gramme d'eau, et qu'il a ensuite fait passer ce gaz dans un tube de porcelaine incandescent.

Saussure a trouvé par des expériences très-précises, qu'à 15 degrés du thermomètre de Réaumur, terme qui doit être voisin de celui où M. Curaudau a dû faire

son opération, un pied cube d'air (34,277 litres), ne prend que 11 grains d'eau (5,84 décigrammes), et les physiiciens admettent que tous les gaz se conduisent de même, relativement à la vapeur d'eau qui peut s'y former à une température donnée.

Cette troisième expérience ne mérite donc pas plus de confiance que les deux premières: elle est impossible.

Nous arrivons à la quatrième expérience sur laquelle les commissaires ont fixé leur attention, parce que M. Curaudau annonçait dans son Mémoire, qu'il en venait à des faits auxquels on ne peut donner une double interprétation.

M. Curaudau s'exprime ainsi : « comme
 « le gaz muriatique oxigéné a la propriété
 « de décomposer le nitrate d'argent, et de
 « former avec l'oxide d'argent un sel ab-
 « solument semblable à celui qui résulte de
 « la combinaison de l'acide muriatique,
 « avec le nitrate d'argent ; j'examinai les
 « phénomènes qui accompagnent cette dé-
 « composition. J'avais d'autant plus lieu de
 « compter que cette expérience satisfèrait à
 « toutes les conditions du problème, que
 « d'après la théorie de l'oxigénation du gaz
 « muriatique, celui-ci ne pouvait entrer en

« combinaison avec l'oxide d'argent, sans
« qu'il laissât dégager l'oxigène qu'on admet
« dans la composition du gaz muriatique
« oxigéné; et que dans le cas où il n'y
« aurait pas d'oxigène produit, on retrou-
« verait cet oxigène dans l'excédent du
« poids obtenu. *Comme il ne se dégagea*
« *point d'oxigène dans cette expérience,*
« continue M. Curaudau, il me resta dé-
« montré, que le gaz muriatique ne con-
« tient point d'oxigène, ou que celui qu'on
« admet dans sa composition devait être
« entré en combinaison avec le muriate
« d'argent. »

Comme le muriate d'argent obtenu par l'acide muriatique oxigéné, ou par le gaz muriatique, est identique; on voit que toute l'argumentation de M. Curaudau est fondée sur cette assertion, qu'il ne se dégage point d'oxigène dans l'expérience dont il est question.

Les commissaires chargèrent M. Deyeux de suivre avec M. Curaudau l'expérience qu'il donnait comme fondamentale; M. Deyeux engagea un savant chimiste, M. Baruel, à assister avec lui aux épreuves de M. Curaudau, et même à se réunir particulièrement avec M. Curaudau, et à

s'occuper avec lui de toutes les épreuves qu'il désirerait.

Il rendit ensuite ce compte dans le rapport adopté par les commissaires : « Au moment où nous avons mis en contact le gaz muriatique oxigéné sec avec le nitrate d'argent, il s'est bien formé un précipité abondant ; mais en même tems, il s'est séparé un dixième du gaz que nous avons employé, gaz qui après avoir été examiné, a paru jouir de toutes les propriétés qui appartiennent au gaz oxigène. Cette expérience terminée, nous avons fait passer dans la dissolution d'argent surnageant le précipité, une nouvelle quantité de gaz acide muriatique oxigéné pur, dans l'intention d'opérer la décomposition complète d'une partie de la dissolution d'argent qui était restée intacte : un nouveau précipité s'est formé, accompagné d'une effervescence continuelle ; et comme nous opérions dans un appareil au moyen duquel nous pouvions séparer le gaz qui se dégagait, nous l'avons recueilli dans un récipient : le gaz analysé contenait 96 centièmes d'oxigène pur. »

Les commissaires ayant ainsi constaté que l'expérience qui servait de principal fondement

à l'opinion de M. Curaudau, donnait des résultats opposés à ceux qu'il avait annoncés, établirent sur cette observation les conclusions de leur rapport.

Cependant M. Curaudau fit imprimer son Mémoire et le rapport des commissaires, en y joignant des notes, dont on va juger par quelques fragmens, et il fit distribuer cet imprimé à la Classe.

Il se plaint qu'on n'ait point fait assez d'expériences ; *elles se réduisent*, dit-il, *à trois, et elles ont été faites avec une telle économie qu'elles n'ont pas coûté 12 fr.*

Dans une autre note, il s'efforce d'infirmer les détails que le rapport contient sur le gaz oxigène qui s'est dégagé, en le réduisant à une quantité insignifiante, et il la termine ainsi : *on voit donc que l'expérience dont on s'appuie pour condamner à l'oubli tout mon travail, ne peut être opposée à l'opinion que j'ai émise. D'après cela j'ai lieu d'espérer que les chimistes qui sont jaloux de connaître la vérité et de la juger, se réuniront à moi pour la faire triompher.*

La théorie indique clairement dans l'une et l'autre hypothèse, quelle est la proportion

de gaz oxigène qui se dégâge dans cette expérience si débattue.

Dans l'hypothèse que le gaz muriatique oxigéné est un être simple, ce gaz se combine avec l'argent, et tout l'oxigène qui constituait l'oxide du nitrate d'argent se dégâge. Pour le gaz muriatique, il donne son hydrogène à l'oxigène qui était combiné dans l'oxide d'argent pour former de l'eau, et son radical se combine avec l'argent.

Dans l'autre hypothèse, le gaz muriatique oxigéné a dans sa combinaison tout l'oxigène qui est nécessaire pour former des muriates métalliques ; lors donc qu'il se combine avec l'argent du nitrate d'argent, il déplace tout l'oxigène que contenait l'oxide du nitrate d'argent ; le gaz muriatique se combine avec l'oxide d'argent, et il abandonne l'eau qu'il contenait. Ainsi, les faits s'expliquent également par l'une et l'autre hypothèse ; mais dans l'une et dans l'autre, l'oxigène qui constituait l'oxide d'argent est chassé par le gaz muriatique oxigéné, comme les commissaires l'ont fait voir.

Dans la séance du 12 mars 1810, l'un de nous lut une note, que lui-même regarde comme si peu importante, qu'il ne l'a point destinée à l'impression : elle a pour titre,

Note concernant un procédé pour former le muriate de mercure ou mercure doux.

L'auteur décrit dans cette note les détails du procédé par lequel on peut se servir du gaz muriatique oxigéné pour obtenir le mercure doux, et qu'il propose de substituer aux procédés en usage.

Après cela, il fait voir comment l'on peut obtenir du gaz oxigène parfaitement pur, et d'une manière moins dispendieuse qu'avec le muriate oxigéné de potasse, en imprégnant la chaux éteinte, de gaz muriatique oxigéné, selon le procédé de M. Tennant, et en soumettant ensuite le muriate oxigéné de chaux à l'action de la chaleur.

Il termine cette note en observant que l'eau qui se trouve dans la chaux éteinte ne contribue au dégagement du gaz oxigène, qu'en ce quelle favorise la combinaison du gaz muriatique oxigéné; ce qui sera constaté dans la suite de ce rapport.

« Pour éviter tout soupçon de l'influence
« de l'eau, dit-il en finissant, on a fait
« passer le gaz à travers un tube muni d'une
« boule qu'on a tenue refroidie, et l'on s'est
« servi de chaux qui venait d'être calcinée;
« néanmoins la combinaison s'est formée,
« et on en a obtenu du gaz oxigène. »

M. Gay-Lussac rapporta à l'occasion de cette note des expériences beaucoup plus concluantes, sur lesquelles nous reviendrons.

Dans la note dont on vient de parler, il n'est question ni de M. Curaudau ni de ses opinions : cependant M. Curaudau écrivit à la Classe, le 19 du même mois, pour réclamer contre les expériences contenues dans la note, et pour en donner une explication conforme à ses vues, en supposant que l'auteur de la note regardait ses expériences, *comme très-favorables à la théorie de l'oxigénéation du gaz muriatique oxigéné.*

Dans cette même lettre M. Curaudau s'appuie sur les analyses des substances végétales et animales, au moyen du muriate suroxigéné de potasse, en préluant ainsi : « Ne pourrait-on pas demander d'après quelle nouvelle loi d'affinité chimique, il arrive que dans toutes les expériences de MM. Thenard et Gay-Lussac, il n'y a jamais d'acide carbonique de produit, et pourquoi le carbone échappe toujours à l'action de l'oxigène ? »

Il s'appesantit à prouver que ce résultat est nécessaire, d'après son opinion, et qu'il

sert à la confirmer victorieusement. Croirait-on que les résultats de MM. Gay-Lussac et Thenard sont tout opposés ? Ils ont retiré dans toutes leurs analyses beaucoup d'acide carbonique, et ils ont fait entrer dans l'évaluation des principes des substances, celle des principes de l'acide carbonique qu'ils avaient obtenu.

Autre lettre du 26 mars, dans laquelle M. Curaudau prétend combattre l'observation de MM. Gay-Lussac et Thenard, qui avaient dit dans la séance précédente de l'Institut, que lorsque l'on fait passer du gaz muriatique oxigéné sec, à travers la chaux récemment calcinée, ou à travers la magnésie dans un tube incandescent, il se dégage beaucoup de gaz oxigène.

« Puisque M. Gay-Lussac, dit M. Curaudau, persiste à opposer cette prétendue
« combinaison aux expériences sur lesquelles
« j'ai rappelé l'attention des chimistes ; je
« ne puis par amour pour la science, et
« plus encore par amour pour la vérité,
« laisser plus longtems prévaloir ce que l'on
« a dit de la facilité avec laquelle le gaz
« muriatique oxigéné se combine avec de
« la chaux sèche, et de la propriété qu'a

« celui-ci de condenser beaucoup d'acide muriatique oxigéné. »

Ainsi, M. Curaudau glisse sur l'observation concluante de MM. Gay-Lussac et Thenard, et il suppose qu'on a dit que la chaux parfaitement sèche peut condenser beaucoup de gaz muriatique oxigéné, pendant qu'on avait observé que pour remplir le but qu'on indiquait dans la note, il fallait employer de la chaux éteinte, parce que le gaz muriatique oxigéné en était absorbé plus facilement et plus abondamment.

Les deux lettres furent renvoyées à la commission chargée d'examiner le premier Mémoire, et dans son rapport, elle décrit une expérience faite avec un gaz muriatique oxigéné sec, et de la chaux qui avait été longtems calcinée; la chaux à travers laquelle avait passé le gaz muriatique oxigéné, avait sensiblement augmenté de poids, et soumise sur-le-champ à la distillation, elle avait donné beaucoup de gaz oxigène, et le résidu s'était trouvé converti en muriate de chaux.

M. Curaudau dans ses notes sur le Rapport nie ces faits positifs, donne un démenti au rapporteur, l'accuse d'avoir fait cadrer les résultats, observe qu'on ne peut

s'empêcher d'être en contradiction avec soi-même, lorsqu'on ne décrit pas les expériences telles qu'elles ont été faites.

Le second Mémoire contient trois expériences principales, et quelques accessoires.

Dans la première expérience, M. Curaudau fait dissoudre une quantité donnée d'argent dans l'acide nitrique; il forme du muriate d'argent dans l'acide muriatique, il détermine le poids d'argent qui se trouve dans le muriate; et, il conclut que 100 parties de muriate d'argent sont composées de 75,56 d'argent, et de 24,44 de radical muriatique.

Les chimistes ont mis beaucoup d'importance à déterminer avec précision les proportions des parties constituantes du muriate d'argent, parce que cette détermination sert à en fixer plusieurs autres. M. Berzelius auquel on doit des observations importantes sur les proportions des élémens des substances salines, vient de donner une analyse très-soignée du muriate d'argent (*Annal. de Chim.*, mai 1811).

Il en résulte que 100 parties de muriate d'argent contiennent 75,377 parties d'argent.

Cette première expérience de M. Curaudau

est inutile , puisqu'elle donne des résultats si rapprochés de ceux de M. Berzelius , qu'on prendrait l'une pour la copie de l'autre.

Dans la seconde expérience, M. Curaudau fait passer du gaz muriatique oxigéné dans une dissolution de nitrate d'argent ; il constate le poids du gaz muriatique oxigéné qui se fixe pour former le muriate d'argent : et connaissant le poids du métal qui se trouve dans le muriate , il observe que tout le reste du poids égale celui du gaz muriatique oxigéné qui a été absorbé.

Nous observerons d'abord que pour éviter le dégagement du gaz oxigène qui a produit la discussion, dont nous nous sommes si longuement occupés , M. Curaudau se sert d'une dissolution d'argent saturée de gaz nitreux , fortement acidulée d'acide nitrique , saturé lui-même de gaz nitreux ; par là l'oxigène qui se dégage est retenu par le gaz nitreux : cependant il lui échappe un aveu : *c'est qu'il se dégage de l'oxigène toutes les fois qu'on combine immédiatement le radical muriatique avec un oxide métallique.* Nous pourrions faire voir que cette proposition même est inexacte, comme proposition générale ; car il ne se dégage

pas de l'oxigène, lorsque l'on forme des muriates métalliques suroxigénés par le procédé de M. Chenevix.

L'expérience dont nous venons de parler n'a point de but ; car il n'y a pas de chimiste qui doute que , lorsque l'on combine le gaz muriatique oxigéné avec un métal, la combinaison qui se forme n'égale le poids du gaz muriatique oxigéné et du métal.

Dans la troisième expérience, M. Curaudau fait passer le gaz muriatique dans une dissolution de nitrate d'argent, et il détermine par la perte de poids qui a lieu, la quantité d'hydrogène qui se combine avec le gaz muriatique oxigéné, pour former le gaz muriatique.

Cette expérience est tout-à-fait inutile, elle ne donne à M. Curaudau aucun résultat nouveau : MM. Gay-Lussac et Thenard ont déterminé par des expériences très-variées et très-complètes la perte de poids qui a lieu, lorsque l'on combine le gaz muriatique avec l'oxide d'argent, ainsi qu'avec l'oxide de plomb (*Recherch. phys.-ch.*, pag. 118 et suiv.). De cette perte, on conclut, ou la quantité d'eau qui était combinée dans le gaz muriatique, ou celle de

l'hydrogène qui se combine avec le gaz muriatique oxygéné pour former le gaz muriatique.

Ces faits et beaucoup d'autres analogues sont à présent bien connus ; ce n'est pas sur leur existence que les chimistes peuvent être partagés ; mais sur la double interprétation qu'ils peuvent recevoir, et que MM. Gay-Lussac et Thenard ont discutée dans un grand détail. (*Ibid*).

Il applique après cela les résultats de cette expérience à la détermination du radical muriatique qui se trouve dans le muriate de potasse ; or tous les calculs de ce genre que l'on peut faire, sont des applications fort simples de l'hypothèse que l'on défend ; mais ils n'ajoutent rien à sa probabilité.

M. Curaudau termine son Mémoire par une expérience dont le résultat est impossible.

En poussant, dit-il, jusqu'au rouge un mélange de 8 parties de silice avec une de potasse fondue, on en dégage 27,50 d'eau, et ensuite en ajoutant du charbon fortement poussé au feu, on en retire encore plus de 18 pour 100, d'après le calcul de l'acide carbonique et de l'oxide de carbone qui se

forment, ce qui fait 45,50 d'eau pour 100 de potasse.

100 de potasse fondue donnent, avec l'acide muriatique, 129 de muriate de potasse qui contiennent, en adoptant les données de M. Curaudau pour la composition du muriate d'argent, 69 de potassium. La plus grande quantité d'eau que l'on puisse admettre dans la potasse est donc de 53 sur 100, et non de 45,50.

Nous ne pouvons nous dispenser de revenir aux plaintes que M. Curaudau a répandues dans le public. Il s'exprime ainsi dans une lettre imprimée et datée du 13 juin dernier :

« Voulant terminer d'une manière qui
 « me fût honorable la discussion que j'ai
 « provoquée en émettant l'opinion que le
 « gaz muriatique oxigéné ne contient pas
 « d'oxigène, mais qu'il est seulement une
 « déshydrogénation de l'acide muriatique ;
 « voulant aussi occuper parmi les chimistes
 « le rang auquel j'ai le droit de pré-
 « tendre ; j'ai dû chercher à confirmer par
 « de nouvelles expériences celles que j'ai
 « précédemment fait connaître, et qu'on a
 « citées dans un ouvrage récemment im- »

« primé , comme ne contenant aucun résultat nouveau qui ne fût faux. »

« Pour expliquer le motif qui a pu engager les auteurs , MM. Gay-Lussac et Thenard ; à donner une telle qualification à mes expériences , il faut que l'on sache que leur intention était de garder le silence à mon égard , afin de ne discuter mon opinion qu'avec M. Davy , qui l'a adoptée plusieurs mois après que je l'eus émise , et afin aussi d'être moins contredits dans les preuves qu'ils cherchent à lui donner , que la priorité de l'idée leur appartient. »

« N'a-t-on pas lieu d'être surpris de ce que , loin de revendiquer en faveur de leur compatriote la priorité qui lui appartient si évidemment , les auteurs discutent au contraire mon opinion comme étant celle de M. Davy , pour ensuite s'attribuer à eux-mêmes la priorité de l'idée que , cependant au résumé , ils n'adoptent ni ne rejettent , ce qui est très prudent , mais... »

« Loin d'accueillir ma proposition et de l'examiner sans prévention , on la présente au contraire , ainsi que toutes les conséquences que j'avais déduites de mes expériences , comme étant l'effet de l'erreur où m'avait entraîné mon imagination. Tel

« fut le sort d'un travail qui m'avait coûté
« plusieurs années de méditation , et qui
« au lieu de m'être honorable , n'aurait servi
« qu'à m'attirer des désagrémens , si je n'a-
« vais ni les moyens ni le courage de faire
« triompher la vérité. »

Voici un passage qui mérite de fixer l'attention.

MM. Gay-Lussac et Thenard « se fondent
« sur ce qu'ils ont consigné dans les Mé-
« moire d'Arcueil , que d'après l'inaction
« du gaz muriatique sur le carbone incan-
« descent (fait que Fourcroy a cité dans
« son Système des connaissances chimiques),
« on pourrait supposer que ce gaz est un
« corps simple , puisque les phénomènes
« qu'ils présentent s'expliquent assez bien
« suivant cette hypothèse. »

Ce passage tronqué ferait croire que MM. Gay-Lussac et Thenard n'ont cherché à appliquer qu'à l'action du gaz muriatique oxigéné sur le carbone incandescent l'idée que le gaz muriatique oxigéné peut être considéré comme un être simple.

MM. Gay-Lussac et Thenard (Mémoires d'Arcueil , tom. II , page 542) , après avoir examiné l'action du gaz muriatique sur les métaux , cherchent à séparer le gaz oxigène

du gaz muriatique oxigéné qu'ils avaient prouvé ne pas contenir d'eau combinée : ils rappellent que les métaux se combinent directement avec le gaz muriatique oxigéné, et par là même il n'est pas propre à remplir leur but. Ils examinent son action sur les sulfures, sur les sulfites de baryte et de chaux, sur le charbon calciné au feu le plus violent ; sur le gaz sulfureux, l'oxide d'azote, le gaz nitreux, le phosphore et le soufre ; ils font voir qu'il n'est décomposé que par les substances qui contiennent de l'hydrogène, ou qui peuvent se combiner directement avec lui ; et que le concours de l'eau est nécessaire pour qu'il soit décomposé par la lumière : ils n'obtiennent la décomposition du muriate d'argent qu'au moyen de l'hydrogène ou de l'eau. Après avoir décrit ces expériences et plusieurs autres, ils terminent ainsi : « Le gaz muriatique oxigéné
 « n'est pas en effet décomposé par le char-
 « bon ; et on pourrait, d'après ce fait et
 « ceux qui sont rapportés dans ce mémoire,
 « supposer que ce gaz est un corps simple. »

Si l'on applique, comme on le doit, l'expression collective de MM. Gay-Lussac et Thenard à chacun des faits qu'ils ont indiqués, on voit qu'ils ont clairement énoncé

que le gaz muriatique oxigéné pouvait être considéré comme une substance simple dans les combinaisons qu'il forme.

Nous avons fait l'examen des expériences sur lesquelles s'appuie M. Curaudau ; nous allons passer à celui des explications dont il se sert pour faire l'application de la nouvelle hypothèse.

« On sait, dit M. Curaudau, que la
« quantité d'oxigène qui est entrée en com-
« binaison avec le muriate suroxigéné de
« potasse, est bien inférieure à celle qu'on
« en obtient en décomposant immédiate-
« ment ce sel, d'où l'on a conclu que c'était
« le gaz muriatique qui, en se décompo-
« sant, fournissait le surplus ; ce qui parais-
« sait assez vraisemblable d'après l'hypothèse
« de son oxigénation, et contre laquelle on
« ne pourrait faire d'objection, s'il était
« prouvé que le muriate suroxigéné de po-
« tasse ne contînt pas d'eau de cristallisation ;
« mais comme il n'en est point ainsi, et que
« ce sel au contraire en contient plus du
« tiers de son poids, ce qui est considérable
« par rapport à son peu de solubilité : il est
« facile, en admettant la décomposition de
« l'eau, de trouver dans cette eau combi-
« née non-seulement beaucoup plus d'oxi-

« gène qu'on n'en retire de la décomposition
 « du muriate suroxigéné de potasse , mais
 « encore d'expliquer sans obscurité tous les
 « phénomènes que présente l'action de cette
 « substance saline sur tous les corps com-
 « bustibles. On voit donc que l'eau dans
 « le muriate suroxigéné de potasse joue un
 « rôle très-important , et que les propriétés
 « de ce sel indiquent implicitement que c'est
 « l'eau qui , en se décomposant , produit
 « l'oxigène qu'on recueille , et que c'est elle
 « également qui fournit au radical muria-
 « tique l'hydrogène qui le constitue acide
 « muriatique ; aussi l'eau qui est combinée
 « dans le muriate suroxigéné de potasse ,
 « doit-elle être considérée comme une des
 « parties essentielles à la constitution de
 « ce sel , et non comme eau de cristalli-
 « sation. En effet , l'expérience est d'accord
 « avec cette théorie ; car il est prouvé que
 « le radical muriatique dans le muriate
 « suroxigéné de potasse , ne peut être sé-
 « paré de sa base par la chaleur sans être
 « converti en acide muriatique. »

C'est sur-tout ce passage du mémoire de M. Curaudau qui , lorsqu'il en fit la lecture , donna lieu à des observations dont il se plaint avec amertume dans sa lettre imprimée.

En effet , peut-on regarder comme admissible une opinion qui oblige de supposer dans un sel , tel que le muriate suroxigéné de potasse, près de la moitié de son poids d'eau, pendant que l'expérience ne peut y en montrer qu'une très-petite quantité qui est dans l'état d'eau de cristallisation.

Mais on peut opposer à son explication des preuves directes et rigoureuses.

100 parties de muriate suroxigéné de potasse cristallisé contiennent , d'après l'analyse exacte de M. Chenevix , 2,5 parties d'eau, qu'on peut en chasser sans changer la nature du sel.

Ces 100 parties donnent 38 en poids de gaz oxigène , et le résidu pèse 59,5 ; ce résidu est le muriate sec de potasse des chimistes , le murière de M. Curaudau , ou la combinaison du radical muriatique avec le potassium.

Si les 38 parties d'oxigène proviennent de l'eau , il faut y ajouter le poids de l'hydrogène qui lui est nécessaire , c'est à-dire à-peu-près 5 parties ; il faut donc que 100 parties de ce sel contiennent 43 parties d'eau combinée.

M. Curaudau lui-même admet que le

muriate suroxigéné de potasse contient plus du tiers de son poids d'eau.

Il prétend dans son dernier Mémoire, que 100 parties de muriate de potasse sec sont composées de 47,36 de radical muriatique, et de 56,64 de potassium, et que 100 parties de potassium contiennent 2,45 d'hydrogène. Admettons ces proportions.

Il en résulterait que le potassium qui entre dans la composition des 59,5 parties de sel, qui sont le résidu des 100 parties du muriate suroxigéné, n'a pu prendre qu'à-peu-près le cinquième de l'hydrogène; c'est-à-dire expliquer la transformation en oxygène et en hydrogène du cinquième de l'eau, que M. Couraudau doit nécessairement supposer dans le muriate suroxigéné de potasse.

Pour qu'il prétendît que ce n'est pas du murière de potasse qui se forme dans cette occasion, mais une combinaison de véritable acide muriatique avec le potassium, il aurait fallu pouvoir indiquer quelque différence entre le résidu de la distillation du muriate suroxigéné et son murière, soit dans l'état sec, soit lorsqu'on le dissout dans l'eau, et pouvoir expliquer le dégagement du gaz hydrogène, qui a lieu lorsque le potassium agit sur le gaz muriatique.

L'explication de M. Curaudau est donc fondée sur une supposition impossible.

MM. Gay-Lussac et Theuard ont préparé de la chaux avec le marbre blanc, et ils l'ont introduite dans un tube de porcelaine qui traversait un fourneau de réverbère : à peine le tube a-t-il été rougé que le gaz oximuriatique très-sec qu'ils y ont fait passer, a été décomposé presque complètement : ils avaient obtenu de cette manière plus de vingt litres de gaz oxigène lorsqu'ils ont cessé l'expérience. Ils ont obtenu aussi beaucoup de gaz oxigène en soumettant à la même épreuve la magnésie retirée du carbonate fortement calciné (1). M. Curaudau attribue à la décomposition de l'eau, qu'il faut par conséquent supposer dans la chaux récemment calcinée, le gaz oxigène qui se dégage dans cette expérience. (*Rapport imprimé à la suite du Mémoire*, pag. 45.)

Lorsque le gaz oximuriatique passe à travers la chaux dans un tube incandescent, et que le gaz oxigène se dégage, il se forme du muriate de chaux, et M. Curaudau en convient (pag. 44 du Rapport

(1) Rech. phys.-chim., tom. II, pag. 140.

imprimé). On ne peut attribuer l'eau d'où provient le gaz oxigène dans son opinion, qu'à la partie de la chaux qui a agi sur le gaz oximuriatique, et qui s'est changée en muriate de chaux.

Or 100 parties de muriate de chaux donnent dans leur décomposition, selon les expériences récentes de M. Davy (1), 250 de muriate d'argent.

On conclut de là, en se servant des données mêmes de M. Curaudau, qu'on ne doit pas admettre plus de 38 parties de chaux dans les 100 de muriate de chaux, et que ces 38 parties de chaux ont dû fournir toute l'eau nécessaire pour donner l'hydrogène au radical muriatique, et pour produire tout le gaz oxigène qui se dégage; et il résulte du calcul, que la chaux récemment calcinée a dû contenir les deux cinquièmes de son poids d'eau.

C'est par cette supposition nécessaire dans l'opinion de M. Curaudau, qu'il a combattu l'assertion que l'eau n'influe pas comme cause productrice dans le dégagement du gaz oxigène, lorsque la chaux agit sur le gaz oximuriatique.

La suite au numéro prochain.

(1) *Annal. de Chim.*, juillet 1811.

EXTRAIT

D'un Mémoire sur l'analyse du Chyle;

PAR M. EMMERT, à Berne.

M. Emmert, professeur à Berne, a fait il y a quelques années, conjointement avec M. Reuss, actuellement professeur à Moscou, l'analyse du chyle d'un cheval, dont les résultats communiqués par M. Friedlander, ont été publiés alors dans les journaux. Il a eu l'occasion de répéter depuis ses expériences sur le chyle d'un cheval attaqué de la morve.

Après avoir fait manger ce cheval à plusieurs reprises, pendant 24 heures, et lui avoir fait avaler quatre fois un bol composé de deux gros de poudre de noix de gale, on le tua d'un coup qui perça le gros vaisseau du cœur. Immédiatement après on ouvrit la poitrine, et on fit des ligatures au canal thorachique, tout près des grands vaisseaux sanguins. L'animal ne présenta d'autre

Tome LXXX.

6

maladie que celle des poumons et de la membrane qui tapisse l'intérieur du nez. Les vaisseaux lactés du mésentère étaient remplis d'un fluide de couleur blanche, comme du lait, le fluide du canal thorachique était d'un jaune pâle. Lorsqu'on faisait une incision dans ce dernier canal, ce fluide sortait abondamment.

Ce fluide recueilli en divers endroits du canal fut mis dans quatre verres différens. Le premier *A* contenait une quantité considérable du fluide tiré à-peu-près au milieu du conduit thorachique ; le second *B* tiré un peu plus bas ; le troisième *C* contenait une quantité moindre du fluide exprimé de la partie supérieure du conduit thorachique ; et le quatrième *D* contenait une quantité considérable d'un fluide tiré de la partie appelée autrefois *cisterna chyli*, et des rameaux qui y aboutissent. En exprimant ces rameaux, on en aurait facilement tiré jusqu'à une livre de chyle. Le chyle qui se trouvait dans ces petits vaisseaux près de leur origine aux intestins, était le plus difficile à recueillir.

Le chyle de toutes ces parties avait la consistance du sérum du sang. La couleur variait selon l'endroit d'où on l'avait tiré. Le chyle tiré du grand tronc thorachique

était jaunâtre, le chyle tiré plus bas était jaune grisâtre, on remarqua de petits globules jaunâtres dans le chyle blanchâtre tiré de la citerne. Le goût du chyle était en général salé, l'odeur ressemblait assez à celle du sperme de l'homme.

L'air changea très-vîte la couleur du chyle contenu dans les verres *A* et *B*, il devint rouge couleur des fleurs de pêcher, mais un peu plus sale, et tirant sur le brun. Celui qu'on avait tiré de la citerne (réservoir de péquet), ressemblait au lait mêlé avec quelques gouttes de sang. Le chyle tiré des petits vaisseaux près des intestins, ne changea presque pas de couleur, et ne devint pas rougeâtre à l'air. Le chyle *A* et *B* se coagulait spontanément le plus vîte en une masse rougeâtre de la consistance d'une gelée. Il transudait de la surface, sur-tout auprès des bords du verre, un fluide jaune verdâtre. La partie coagulée était une heure après, dure comme le blanc d'un œuf cuit. Lorsqu'on la coupait il sortait encore de ses interstices une partie liquide comme du sérum. Le chyle dans le verre *C* ne se coagulait que peu, et la partie coagulée nageait librement dans la partie séreuse. Le chyle *D* se coagulait encore moins. Après quel-

ques heures d'intervalle, on observa dans ce dernier une petite masse rougeâtre, nageant dans un fluide blanc jaunâtre; mais cette masse disparut après quelques jours, et il ne resta qu'un peu de sédiment au fond du verre, ressemblant au cruor du sang.

Le chyle tiré des petits vaisseaux ne paraissait se coaguler que très-peu au contact de l'air.

Ayant exprimé dans un filtre de toile la partie qui ressemblait au cruor, l'on en retirait une masse élastique, laquelle vue au microscope, paraissait composée de fibres rouges.

724 grains de chyle donnèrent 13 grains de la masse coagulée, c'est-à-dire dans la proportion de 1,100, à 0,018.

224 grains de chyle tiré du verre C, n'en donnèrent que 3 grains, c'est-à-dire dans la proportion de 1,000 à 0,001.

La partie fibreuse rouge lavée avec de l'eau distillée, colora cette eau, les fibres se blanchirent; mais il y resta attachées par-ci par-là quelques parcelles de la matière colorante. L'eau déposait ses globules rouges et un précipité floconneux, blanc et sale. La teinture de noix de gale, le nitrate d'argent, etc. etc. y firent découvrir des

traces d'albumine, d'alcali, différens muriates et du phosphate de fer.

La partie fibreuse devenue grisâtre, et l'eau, furent à leur tour soumises à l'analyse. L'auteur décrit avec beaucoup de détail les procédés connus et employés pour l'analyse du sang. Nous ne le suivrons pas dans ce travail, pour ne pas donner trop d'étendue à cet extrait, mais en voici seulement les résultats.

Le chyle est un fluide ressemblant au sang; car on peut en séparer le sérum, les parties fibreuses et les globules rouges.

Le chyle diffère à-peu-près du sang, comme le sang de l'embryon diffère de celui de l'adulte, par un peu moins de coagulabilité, par le degré moindre d'oxidation du fer, par moins de cruor. On n'y découvre pas la moindre trace de sucre de lait; les globules qui rougissent à l'air n'offrent pas les moindres traces de fermentation acide. Le chyle examiné diffère au reste du fluide tiré des grands vaisseaux lymphatiques des extrémités inférieures, en ce qu'il contient plus d'albumine, qu'il coagule plus vite à l'air, et qu'il change facilement de couleur. Les globules rouges qui indiquent les premières traces d'une formation organique,

ne se trouvent pas non plus dans le fluide des extrémités inférieures.

La différence du chyle des diverses parties du corps prouve différens degrés de développement organique. La partie du chyle provenant des intestins et du grand canal thorachique, en offrait plus que celui qui provenait des extrémités.

Le chyle de différens individus de la même espèce d'animaux, diffère également pour la proportion des parties constituantes ; car le chyle du cheval examiné il y a plusieurs années conjointement avec M. Reuss, offrait moins de coagulabilité que celui que M. Emmert vient d'analyser. Le bol contenant du tannin et de la noix de gale qu'il avait fait avaler à ce dernier, l'aurait-il augmentée ?

Mais le chyle de deux autres chevaux, dont l'un âgé de sept ou huit ans, avait été analysé après une fracture de la jambe, et l'autre plus âgé, ayant une maladie de genou, ont offert la même différence des proportions des élémens coagulables.

Le chyle du conduit thorachique du même animal, diffère d'après des circonstances diverses.

Il offre assez de ressemblance dans la pre-

mière époque de la vie lorsqu'il est tiré des petits vaisseaux.

La coagulabilité paraît plus grande dans le chyle des chevaux bien nourris et d'un âge moyen.

Le chyle ressemble le plus au sang dans le moment où les intestins et les petits vaisseaux sont vides.

Le contact de l'air rend également le chyle plus semblable au sang.

Le chyle paraît être changé en sang en se mêlant d'abord avec le fluide qui se trouve déjà dans les vaisseaux lymphatiques. L'oxygène de l'air atmosphérique qui entre par les poumons augmente la coagulabilité et la rougeur, en retirant le carbone qui lui a donné le caractère de la gélatine; peut-être s'opère-t-il également une combinaison avec l'azote de l'atmosphère.

Les parois des vaisseaux lymphatiques doués d'une vie particulière contribuent probablement à la sanguification; car le chyle diffère trop dans les vaisseaux lactés, près des intestins, de celui qu'on retire du canal près du point où il est versé dans la masse du sang. Le sang même finit probablement par lui donner les qualités nécessaires à l'assimilation.

On peut comparer le développement de l'embryon à celui du chyle. Une espèce de gélatine est changée en albumine dans laquelle se forment de petits globules, qui se changent par le contact de l'air en fibrine. Si l'on trouve dans le chyle du fer, de la soude, du phosphore, de l'acide muriatique et du soufre, on doit l'attribuer au chyme, et aux alimens qui ont servi de nourriture.

NOTICE HISTORIQUE

ET

CHRONOLOGIQUE ;

De la Matière sucrante ;

PAR M. PARMENTIER.

L'usage de la matière sucrante remonte à la plus haute antiquité ; il date de l'instant où les hommes après avoir goûté le miel ont pu distinguer dans plusieurs végétaux une saveur analogue à celle de cette production.

A l'exemple des abeilles qu'ils voyaient occupées à la recueillir, ils ont dû faire de nombreuses expériences pour l'obtenir comme ces insectes, c'est-à-dire, dans un état de pureté et d'isolement ; mais nous ignorons si le succès a couronné leurs travaux, ou s'ils se sont bornés à concentrer dans les fruits cette matière sucrante à l'aide de la dessiccation, et à réduire par

l'évaporation les sucres qui la contiennent sous forme de sirop, ou sous celle de rob ou moscovade, afin de les rendre plus propres à édulcorer leurs alimens et leurs boissons.

Peut-être, qu'ayant séparé le sucre solide d'un de ces fruits les plus abondans, celui de la vigne, et que ne lui ayant point trouvé une saveur bien décidée, ils ont renoncé à l'extraire des sirops et des robs, dans lesquels il se concrétait; peut-être encore ont-ils préféré de l'employer associé comme il était dans le fruit ou sucre liquide qu'ils trouvaient plus savoureux.

Les Indiens, et après eux les Arabes, dans les pays desquels croissait le canamèle, *arundo saccharifera*, n'eurent pas besoin de chercher d'abord à en exprimer le suc pour en obtenir la matière sucrante; ils la recueillaient, dit-on, sous forme de larmes assez semblables à celles de la gomme, sur les vieux roseaux qui n'étant point coupés, laissaient suinter une liqueur qui se desséchait par la chaleur du soleil.

Mais quand ce sucre naturel fut demandé par le commerce, et qu'il fallut avoir recours à l'industrie pour l'avoir en plus grande quantité, on chercha et on trouva le moyen de retirer, soit sous forme sirupeuse, soit

sous forme concrète, par la concentration du suc exprimé de cette plante, une matière beaucoup plus éminemment et plus agréablement sapide que le miel lui-même, et qui pouvait le remplacer avec avantage.

Ce fut alors qu'on désigna sous le nom de sucre, et cette matière tirée de la canne, et en général l'espèce de corps muqueux qui répandue dans les autres végétaux, présentait même sans en être extraite, la saveur du sucre de canne.

Avant et après la découverte de ce sucre parfait, les anciens n'avaient point négligé de profiter de la matière sucrante, existante dans les diverses parties des végétaux, autrement que pour édulcorer; ils lui avaient reconnu la propriété de subir la fermentation alcoolique, et on sait qu'au moyen du suc des fruits, de la sève des arbres, des infusions des grains germés, les Egyptiens, les Grecs et les Romains ont fait de tems immémorial différentes espèces de boissons vineuses.

C'est cette propriété de se convertir en alcool, que les chimistes ont depuis regardée comme le principal caractère distinctif de la matière sucrante; c'est par la quantité d'alcool retiré d'un végétal qu'ils ont estimé

la quantité de matière sucrante qui y était contenue.

Mais ces chimistes s'arrêtaient-ils à ces caractères pour être persuadés que la matière sucrante était identique dans tous les végétaux, ou du moins qu'elle pourrait le devenir, si on parvenait à la débarrasser de toute substance étrangère, et à l'amener à l'état de sucre raffiné de canne ?

Je ne pense pas que tous aient adopté cette opinion, sur-tout lorsque je réfléchis qu'ils avaient sous les yeux, d'une part, le sucre, la manne ; et cette fécule sucrée qui recouvre les raisins, les prunes, les figes séchées et vieilles ; d'autre part, le miel, le mucoso-sucré du raisin, des pommes et de la canne elle-même. Trouvant d'ailleurs dans ces substances moins de propriétés communes que de propriétés différentes, la possibilité de ramener par une simple purification toutes les substances au même état, ne devait pas paraître présumable.

Au reste, quelle que soit l'opinion qu'on veuille prêter aux anciens, sur la matière sucrante, il est certain qu'ils employaient ses différentes modifications aux usages auxquels elles convenaient, et qu'ils étaient d'autant plus portés à y avoir recours, que

n'ayant point l'Amérique pour y cultiver la canne, et en tirer la quantité de matière sucrante, dont indépendamment de leurs miels ils avaient besoin, ils se trouvaient précisément dans les mêmes circonstances où nous sommes maintenant.

Aussi voyons-nous que les anciens peuples ont pris la même route que nous voulons suivre maintenant, que ceux du Nord ont cherché et trouvé cette matière sucrante dans la sève de leurs érables, les Africains dans celle de leurs palmiers, les habitans du midi de l'Europe dans le jus de leurs fruits; mais choisissons une époque de laquelle nous puissions partir pour suivre les traces de la matière sucrante, en constatant, d'abord à l'aide des auteurs dignes de foi, son extraction des fruits et sur-tout du raisin.

Nous apprenons que les Romains dans les derniers tems de la république, étaient tellement avancés dans l'art de traiter le moût, qu'ils en préparaient une espèce de conserve, laquelle réunissant comme le miel deux espèces de sucre, prenait comme lui l'état demi-solide, pour le remplacer, le sophistiquer même, de manière à en imposer aux connaisseurs.

Nous trouvons dans les écrits de Caton

et d'autres économistes, la saturation du moût opérée par le marbre, et par conséquent la possibilité de fabriquer à volonté avec la même qualité de raisins, et des sirops doux et des sirops aigrelets.

C'est vers ce tems qu'on dut se procurer à Rome ce sirop, ou cette espèce de miel de raisin, que Pline désigne sous le nom de *siræum*, et celui qu'on appelait *passum*, et qui se prépare encore aujourd'hui comme autrefois, avec des raisins séchés au soleil, dont on fabrique dans l'île de Candie le vin de Malvoisie, en France, le vin d'Arbois, en Hongrie, le vin de Tokay; et alors on faisait en Italie différentes espèces de vins cuits, et ces robs si rapprochés qu'ont indiqués depuis Boerhaave et André Baccio. Suivant le premier de ces deux physiciens, le suc récent de raisins, de pommes et de presque tous les fruits bien mûrs, pressé, cuit et épaissi, se transformait en une masse durable, dont un morceau délayé dans l'eau était un mets qui conservait au milieu de l'hiver, la douceur du fruit dont il avait été exprimé.

Suivant le second, on épaississait à Rome le suc de raisin pour l'usage des légions romaines envoyées dans des pays lointains

privés de vignes; et ce n'était qu'à l'aide de la hache qu'on pouvait séparer de la masse de cet extrait, des portions propres à être distribuées aux troupes.

Quelques personnes pourraient croire qu'André Baccio a pris le change, et que cette masse solide dont il parle n'était pas du moût de raisin desséché. Elles s'appuieront sur ce passage de Montaigne :

« Le capitaine Marin du Bellay récite
« avoir vu les gelées si aspres que le vin
« de la munition se coupait à coups de
« haches et de coignées, et se débitait aux
« soldats par poids et qu'ils emportaient dans
« des paniers. »

Mais comme Boerhaave et André Baccio étaient trop instruits pour avoir pris du vin gelé pour du moût épais, nous croyons que les robs dont ils parlent ont réellement existé, seulement nous regrettons de ne pas avoir appris comment ils étaient préparés, d'autant plus que considérés comme provision de guerre, ils seraient non moins utiles que le sont pour les Arabes et les Egyptiens ces dattes coupées, privées de leur noyau, desséchées et réunies par une forte pression en masses, qui présentent dans leur cassure l'aspect du fromage de cochon.

La désacidification du moût par les absorbans n'étoit pas inconnue des Grecs. On voit dans le 5^e. et le 6^e. livre des Géoponiques, qu'ils se servaient de la poudre de marbre, de la craie et des cendres pour adoucir leurs vins.

C'est sans doute d'après eux que les Espagnols ont adopté cet usage, et que maintenant encore ils préparent une espèce de sirop qu'ils nomment *arrope*. Suivant la relation du Voyage de M. La Borde, 1^{er}. volume, page 245, article *Vins du royaume de Valence*, on le prépare avec le vin doux, qu'on laisse une demi-heure sur un petit feu, en y mêlant un douzième de terre calcaire; on tire la liqueur à clair, on la fait cuire jusqu'à la consistance de sirop, on la conserve dans des cruches, pour s'en servir au besoin.

Ce n'est pas que je veuille insinuer que le sirop de raisin faisait chez les Grecs et chez les Romains tout le service de la matière sucrante: je sais qu'ils se servaient fréquemment du miel, et que familiers avec la culture des abeilles, ils se procuraient en très-grande quantité et d'une excellente qualité le produit de ces insectes.

Je sais aussi, d'après les témoignages de

Théophraste, de Pline, d'Arrien, de Lucain, etc., qu'ils connaissaient le sucre ou de la canne ou du bambou, celui au moins qui, sous le nom de *saccaron* ou de *tabaxia* leur était envoyé, comme il a été dit plus haut, des Indes et de l'Arabie.

Comme ce saccaron était rare, et qu'on ne l'employait encore en Europe que comme médicament, il est certain que ce n'était pas le même qui, du tems d'Horace et de Pline, assaisonnait les sauces et les ragoûts des gourmets de Rome; et il y a tout lieu de croire que la fabrication des sirops de fruits, et sur-tout de raisins, était alors bien considérable et bien perfectionnée, puisque ces sirops, concurremment avec le miel, pourvoient aux besoins et même au luxe des habitans de l'Europe, et y ont pourvu presque en totalité jusqu'au tems des croisades.

C'est seulement lors de ces irruptions dans l'Asie que les Européens connurent la plante qui leur avait fourni jadis le *saccaron*; ils la trouvèrent cultivée dans la Syrie: ils virent qu'on en obtenait par le secours de l'art et en très-grande abondance, une matière sucrante, soit liquide, soit solide, qui leur parut si agréable au goût, qu'ils furent dès ce moment disposés à la préférer

à celle de tous les autres végétaux , et à étendre la culture de la canne dans tous les pays où elle pourrait prospérer et s'y multiplier.

En effet cette plante originaire des Indes orientales , que les Arabes avaient rapportée dans leur pays , comme objet de leurs conquêtes , qui était passée en Egypte, en Syrie , dans l'île de Chypre , dans celle de Candie et dans la Morée , les Européens la transportèrent en Sicile , en Calabre , en Provence ; à Madère , aux Canaries ; de là enfin et surtout en Amérique , où elle s'est tellement propagée , que la quantité de sucre que cette partie du monde fournissait en dernier lieu , pouvait presque suffire à la consommation de tous les peuples de la terre , et qu'elle a presque rendu partout ailleurs la culture de la canne onéreuse et superflue.

Aussi cette culture est-elle tellement délaissée en Europe , qu'il faut maintenant faire de grandes recherches pour savoir si elle avait lieu dans tel ou tel pays. Or pour prouver que cette plante , qui n'existe plus à Naples , y était connue en 1242 , on est obligé d'avoir recours aux archives de l'hôtel de la Monnaie de cette ville , où se trouve sous cette date un titre dans lequel un certain

Pietro est désigné sous la qualification de *Magister sacchararias*.

On ne sait guère encore que par Chiarit qu'elle était cultivée en Sicile sous Frédéric II, que par Farges Davanzali qu'elle y existait sous Charles d'Anjou 1^{er}. du nom; que par Trogli qu'on faisait du sucre en Calabre, et enfin par Olivier de Serrès qu'on cherchait de son tems à l'acclimater en Provence.

Les Européens parvenus au but qu'ils s'étaient proposé, celui de se procurer, à l'aide de leurs vastes possessions en Amérique, une immense quantité de cette matière sucrante nouvelle pour eux, et qu'ils avaient jugée propre à remplacer toutes celles qui jusque-là avaient fait leurs délices; ils négligèrent les autres, et ne songèrent plus à soigner aussi bien les abeilles. La fabrication des sirops de fruits et des raisinés, qui jadis occupait les excellens confiseurs que payaient les voluptueux habitans des villes, fut entièrement abandonnée aux femmes de ménage, peu jalouses comme peu capables alors de conserver la perfection à laquelle ces préparations étaient parvenues, sur-tout dans la capitale du monde.

Il arrive d'ailleurs que ces femmes inté-

ressantes n'ayant rien pu tirer pour leur instruction des anciens artistes, gens à secret autant qu'ils le sont aujourd'hui, elles crurent devoir recourir aux procédés décrits par les Arabes : or ceux-ci qui avaient à leur disposition le *saccaron*, et qui, au contraire des autres peuples, l'employaient comme aliment, tandis qu'ils ne considéraient les suc épais des fruits que comme des médicaments, ils n'avaient pour les préparer que des procédés basés sur des principes pharmaceutiques.

En effet en concentrant les suc, ils ne cherchaient point à en obtenir, comme de celui de canne, la matière sucrante; ils voulaient que tous les principes, que toutes les qualités dont la nature les avait doués y fussent conservés, à l'humidité près, et ils gardaient bien en conséquence d'enlever les acides de ceux qui en étaient pourvus.

Aussi est-ce d'après cette méthode des Arabes que jusqu'à ces derniers tems on a préparé le plus ordinairement en Europe non-seulement ces robs ou extraits médicinaux, mais les sirops et les raisinés usités dans l'économie domestique. Toutefois quelques savans ont fait des expériences et des observations à l'aide desquelles on a été

ramené dans l'ancienne route qu'on avait quittée, et que dans la circonstance présente il était bien essentiel de pouvoir reprendre.

Nous tenons de l'antiquité, di ait Olivier de Serres, « de cuire le moût principale-
 « ment, pour en user ainsi préparé et au
 « boire et à la confiture. » Ce patriarche de
 l'agriculture française, qui vivait dans le
 seizième siècle, prescrivait « de choisir les
 « raisins délicats à manger, plutôt blancs
 « que noirs, de les vendanger dans leur par-
 « faite maturité par un jour clair et serein,
 « après avoir été battus du soleil trois ou
 « quatre heures, de les garder cinq à six
 « heures sur des claies exposées le jour au
 « soleil, et la nuit retirées à couvert ; d'en
 « exprimer le moût, de le laisser déposer
 « de porter à la chaudière la liqueur dé-
 « cantée, de la faire bouillir à feu clair
 « jusqu'à consommation du tiers, de la faire
 « refroidir dans des cuvettes de bois, en
 « l'éventant avec des cuillères de même
 « matière. »

Outre la destination ordinaire de cette préparation, Olivier de Serres lui en donnait une autre bien remarquable : il conseillait de l'employer à améliorer la vendange ; et nous ajoutons que deux autres

savans, Glauber et Schaw , dans des intentions pareilles à celles qu'on a manifestées depuis comme de nouvelles vues, engageaient de donner au sirop la consistance de la mélasse, et de le transporter en cet état dans les pays septentrionaux, pour y être délayé et converti en vin.

Mais si Olivier de Serres n'avait pas songé à désacidifier le moût de raisin, ou parce qu'il était imbu des principes des Arabes, ou qu'il ne trouvait pas trop acide le moût provenant des raisins du midi de la France; Glauber qui opérait en Allemagne, où le raisin acquiert difficilement une maturité complète, avait au moins la précaution de débarrasser le moût d'une partie de son tartre, ce à quoi il parvenait en laissant reposer ce moût, après l'avoir évaporé jusqu'à un certain point, et déterminant par ce repos la cristallisation de ce sel essentiel.

Frappé de cette désacidification partielle opérée mécaniquement par les lois de la cristallisation, et dont le but est d'augmenter la puissance du sucre et d'affaiblir celle des acides, j'ai proposé dans mes lettres au Moniteur, du 3 octobre 1804 au 27 septembre 1808, d'en faire l'application aux confitures ainsi qu'aux ratafiats domestiques

et surannés, le *raisiné* et le *vin cuit*, que les habitans des pays septentrionaux ne peuvent, sans le concours de la cassonnade ou du miel, obtenir avec leurs raisins, toujours peu riches en matière sucrante et surabondans en tartre.

Glauber et Junker savaient aussi séparer sous forme solide une partie de l'espèce de sucre que contient le raisin. Tous deux annoncent que le moût de ce fruit, réduit par évaporation à la consistance d'un extrait, conservé dans des vaisseaux de terre ou de verre, donne au bout d'un certain tems un sel essentiel, qui adhère aux parois des vaisseaux, et ressemble au sucre candi rouge. Le dernier observe en outre que lorsque les femmes qui ont préparé leur raisiné le mettent dans des vaisseaux d'une terre poreuse, le sucre passe à travers, et vient cristalliser au dehors.

On a cru longtems que ces deux chimistes étaient les premiers qui eussent observé ce sucre dans le rob de raisin, quoiqu'il dût naturellement y être soupçonné par tous ceux qui le voyaient effleuri à la surface des raisins, sec et concrété dans leur intérieur, quoiqu'il soit impossible qu'il n'ait pas été, je ne dis pas aperçu, mais reconnu, mais

apprécié par les Grecs et par les Romains dans le tems que le sirop de raisin était leur principale matière sucrante ; au reste on n'a plus cette opinion , maintenant qu'on sait que depuis un tems immémorial on fait dans le midi de la Perse un très-grand usage du sirop et du sucre de raisin ; celui-ci , sous la forme d'une *moscouade* d'un brun plus ou moins clair.

Glauber dit aussi qu'il était parvenu à extraire du miel un sucre entièrement privé de l'odeur et de la saveur de cette substance ; mais comme il n'a point donné son procédé , on n'ajoutait pas foi à cette assertion. Cependant on y croit , maintenant que les chimistes modernes ont deviné son secret , et que M. Lasterie nous apprend qu'on prépare à la Chine , depuis quelques milliers d'années , du sucre de miel , et qu'il s'y en débite une immense quantité. Vraisemblablement c'est en concurrence avec celui de canne ; car quelques auteurs annoncent que les Chinois ont connu dès la plus haute antiquité l'art de cultiver la canemèle , et d'en extraire le sucre. Il paraît probable qu'ils ont travaillé en même tems et sur le vesou et sur le miel , qu'ils trouvaient analogues.

De son côté Junker assure que plusieurs

particuliers , à l'exemple de Glauber , ont obtenu de diverses plantes succulentes des liqueurs sirupeuses qui leur ont fourni des cristaux de sucre ; quelques citations suffiront encore pour prouver que ces particuliers ont eu des imitateurs.

En 1615 , Droyn annonce que le suc de pommes non fermenté pouvait , ainsi que le moût de raisin , ou le vin doux , se réduire par la cuisson en un *rob* plus ou moins épais , dont on faisait usage au lieu de sucre.

On savait si bien à cette époque préparer le sirop de pommes dans le ci-devant Perche, qu'on l'avait jugé digne d'être envoyé en présent à la cour , où on l'estimait comme un miel excellent pour les malades , et qui étendu sur le pain pouvait leur tenir lieu de confitures. Peut-être y connaissait-on déjà le procédé qui consiste à n'exprimer le jus de pommes qu'après avoir achevé et perfectionné la saccharification dans ce fruit , ou ce qui est la même chose , qu'après avoir converti en matière sucrante la totalité de l'acide malique qu'il contient ; ce qui se fait naturellement en gardant les pommes entières pendant un certain tems dans de grandes mannes , ou amoncelées à la surface de la

terre sur des lits de paille , avant de les porter au pressoir , d'où l'on obtient par ce moyen un moût plus sucré , une boisson plus généreuse et moins susceptible de s'altérer ; il n'y a pas même de doute qu'on ne sût qu'en versant dans une cuve une certaine quantité de cidre doux , amené par l'évaporation à une consistance sirupeuse , on parvenait à accélérer la fermentation dans une circonstance où la saison n'avait pas été favorable à la maturité des pommes.

Je ne puis , à la vérité , assurer également que , pour la préparation du sirop de pommes , on employait la saturation ; mais au moins est-il certain que cette opération jadis connue des Grecs et des Romains , était alors pratiquée dans la Normandie pour la confection du cidre , soit comme clarifiant ou comme désacidifiant , et que c'était avec la terre résultante des charrées de lessive , ou avec des carbonates calcaires qu'elle avait lieu.

La bonté de ces pratiques de ménage a été développée en 1809 par M. Cadet de Vaux. Personne n'a plus que cet œnologue zélé cherché à la faire valoir dans les environs de Paris , ainsi que les diverses appropriations de la matière sucrée de la pomme aux premiers besoins de l'économie. Mais en

voyant les premiers sirops du commerce troubles , d'une couleur fauve , peu sucrés , ayant plus ou moins le goût douceâtre de la manne , j'ai dû craindre qu'introduits en même tems et confondus avec les sirops de raisins , ils ne jetassent de la défaveur sur ces derniers , au point de devenir préjudiciables à leur prompte adoption ; ce qui n'aurait pas manqué d'arriver , puisque déjà l'enthousiasme les avait mis au premier rang , et présentés comme une ressource unique pour suppléer le sucre de cannes.

Qu'on cesse donc d'être surpris si je me suis élevé contre cette prétention , si j'ai cherché à la combattre avec les armes de l'expérience et de la raison.

Il a fallu pour tempérer mes craintes à cet égard et me réconcilier avec les sirops de pommes , qu'ils se perfectionnassent à Rouen par MM. Dubuc et Robert , à Lorient par le maire de cette commune , et en Dalmatie par M. le baron de Zoïs , qui m'a fait parvenir un échantillon des sirops de pommes préparés à Zara , aussi homogènes et aussi transparens que le plus beau sirop de raisins du midi. Ce respectable philanthrope ne compte pas se borner à un simple

essai ; il se propose de tourner les vûcs des propriétaires des cantons où les fruits qui les fournissent sont abondans. C'est en effet à un homme dont le nom et les lumières commandent la confiance , qu'il appartient surtout de faire concevoir l'espérance qu'un jour les départemens à cidre et à poiré auront aussi leurs fabriques de sucre indigène, sous forme il est vrai de *sirôp* ; mais je reviens à la *matière sucrante*.

La suite au prochain numéro.

NOTE

Sur l'évaporation par l'air chaud ;

PAR M. F.-R. CURAUDAU ,

Professeur de chimie applicable aux arts, membre
de plusieurs Sociétés savantes.

Je me serais dispensé de répondre à la note de M. Clément, insérée dans le dernier numéro des Annales de Chimie, si les calculs qu'il a déduits de la théorie pour appuyer son raisonnement, étaient applicables au procédé de l'évaporation par l'air chaud.

Mais comme M. Clément se trompe considérablement, lorsqu'il assimile l'action réunie de l'air et du calorique sur un liquide sur-tout réduit en surface, à l'action simple et immédiate de la chaleur sur un liquide en masse, j'ai cru devoir faire connaître les raisons qui m'empêchent de partager son opinion.

Je pourrais à la rigueur ne compter l'emploi d'une chaleur artificielle dans mon évaporatoire, que comme un agent destiné

à augmenter la légèreté spécifique de l'air, et par ce moyen devant opérer dans le séchoir une circulation d'air aussi rapide que si elle était produite à la faveur d'un ventilateur ou par des chevaux, ainsi que l'a proposé M. Clément.

D'après cette explication mon objet a donc été de faire servir la chaleur à deux usages différens ; le premier, c'est d'imprimer à l'air devenu moins dense une circulation rapide que favorise et entretient l'introduction de l'air extérieur dans le séchoir, à mesuré que s'en évacue l'air saturé d'humidité ; le second usage, c'est d'augmenter la propriété dissolvante de l'air, et d'opérer par conséquent une évaporation beaucoup plus prompte et plus abondante que ne peut le faire de l'air à une température inférieure.

Ainsi d'une part, je mets à profit toute l'action siccative ou dissolvante du calorique développé par mon appareil ventilateur, et de l'autre, je tire parti d'un moyen dont M. Clément lui-même (sans recourir à aucune chaleur artificielle) a vanté l'efficacité ; mais qui, pour être mis en pratique, exige l'emploi de plusieurs chevaux, tandis qu'en y substituant la puissance du

calorique, je dépense moins et j'ajoute en même tems à l'effet qu'on se propose d'obtenir (1).

(1) C'est une vérité déjà ancienne, que l'eau, en devenant vapeur, absorbe une grande quantité de calorique, quelle que soit la température à laquelle cette vapeur se forme. On est même à-peu-près d'accord sur cette quantité de calorique absorbée. M. Clément l'a évaluée à 462°5, d'après des expériences qu'il a faites avec M. Desormes. Il a de plus annoncé dans le n°. 225 de nos Annales, que l'expérience avait confirmé ce que la théorie portait à croire sur la similitude parfaite de la vapeur pure et de la vapeur mêlée à l'air. De là il résulte que la production de la vapeur nécessite une quantité constante de calorique.

M. Curaudau prétend qu'en réduisant un liquide en surface, il y a une grande économie de calorique à espérer, et il paraît même croire que le calorique des combustibles qu'il emploie n'est pas immédiatement nécessaire à la vaporisation; cependant rien n'est plus certain que sans ce calorique, ou sans celui que pourraient fournir l'air et les corps voisins, il ne se formerait pas un atôme de vapeur.

Nous croyons donc avec M. Clément, que le résultat annoncé par M. Curaudau (Annales des arts, avril 1811), savoir, qu'une partie de houille a déterminé la vaporisation de 25 parties d'eau, est impossible, puisqu'une partie de houille n'en peut vaporiser, théoriquement parlant, que neuf ou dix parties.

(Note des Rédacteurs.)

EXAMEN

*De la graine de l'Iris pseudo-acorus,
comparée au café ;*

PAR M. BOUILLON-LAGRANGE.

On doit à M. Guyton-Morveau d'avoir fait connaître l'annonce publiée en Angleterre, d'un végétal indigène dans nos climats, et dont la graine peut être employée comme celle du café (1).

M. William Skrimshire est l'auteur de cette découverte. Quelques essais lui ont démontré que la graine de l'Iris *pseudo-acorus*, torréfiée comme le café, lui ressemblait beaucoup pour la couleur et le parfum, et que, lorsqu'elle était bien préparée, elle possédait bien plus l'arôme du café qu'aucune des graines de plantes graminées ou légumineuses, qui aient été traitées de cette manière. Je suis persuadé, ajoute-t-il, que l'on trouvera à cette préparation la

(1) Voy. Annales de Chimie, tom. LXXVIII, pag. 95.

plupart des propriétés chimiques et physiques du café qui nous vient de l'étranger.

J'ignore si on a donné suite aux premières expériences de M. Skrimshire ; dans cette incertitude je me suis proposé de faire quelques expériences comparatives entre le café et cette substance , afin de mettre à portée d'en apprécier l'importance.

J'ai cru d'abord devoir examiner la graine non torréfiée.

La décoction aqueuse de cette substance a une couleur d'un rouge brun , ne rougit pas le papier teint par le tournesol , mais la teinture passe au rouge vineux.

La potasse et l'ammoniaque la rendent plus brune.

Avec l'eau de chaux , on a un précipité floconneux.

Le sulfate de fer la fait passer au noir.

La solution de gélatine y forme un précipité.

L'acide muriatique oxigéné la décolore , l'addition de la potasse rend la liqueur rouge.

L'alun est aussi décomposé , et l'on obtient des flocons très-peu colorés.

La graine épuisée par l'eau et traitée par l'alcool bouillant , donne une teinture jaune que l'eau a précipitée.

Il paraît donc d'après ces premières expériences que cette substance contient de la résine, une substance astringente et du mucilage, et qu'elle diffère, dans l'état sec, du café, en ce que ce dernier d'après l'analyse de M. Cadet, contient un principe aromatique, peu sensible dans la graine d'iris, et qu'il ne se forme pas d'écume par l'ébullition, aussi n'ai-je point trouvé d'albumine.

Torréfaction de la graine d'iris pseudo-acorus.

La torréfaction de cette semence a présenté quelque analogie avec le café. Il y a pétilllement, coloration et séparation de l'enveloppe. La semence brunit, devient très-dure, mais ne répand pas l'odeur aromatique du café.

Lorsque cette substance torréfiée est réduite en poudre, sa couleur, suivant le degré de torréfaction qu'on lui a fait subir, se rapproche infiniment de celle du café, et son odeur peut être comparée à celle d'un café très-inférieur; sa saveur est douce, un peu mucilagineuse et sans amertume.

L'*infusum* de cette graine torréfiée, fait à froid et à chaud, n'a présenté de différence

que dans la couleur qui était plus brune avec l'eau chaude.

L'action des réactifs a été la même; d'abord, il ne s'est pas formé de mousse comme avec le café.

La liqueur a rougi le papier teint par le tournesol.

L'alcool en a séparé une matière mucilageuse.

Le sulfate de fer la fait passer au vert jaunâtre; et la gélatine n'y forme point de précipité.

Le *decoctum* a donné de semblables résultats.

Les mêmes expériences ont été faites avec la décoctum du café. Les différences que j'ai remarquées sont, 1^o. que la graine d'iris torréfiée et traitée à froid ne donne pas de tannin, tandis que d'après l'observation de M. Cadet, l'eau froide dépouille le café torréfié du peu de tannin qu'il contient. Je crois donc que la torréfaction détruit la matière astringente qui existe dans la graine sèche, et non torréfiée; 2^o. que la substance amère trouvée par MM. Chenevix et Cadet, n'existe pas dans la graine de l'iris; 3^o. que le sulfate de fer ajouté à l'infusum à chaud ne donne qu'une couleur jaune verdâtre, tandis

qu'elle est d'un vert foncé avec l'infusum de café.

La teinture alcoolique de cette substance est analogue à celle que l'on obtient avec le café. Cette liqueur est précipitée par l'eau, et le sulfate de fer la fait passer au brun fauve.

La teinture alcoolique de café a une couleur plus brune, et donne un vert foncé avec le sulfate de fer.

Ces dernières expériences prouvent donc qu'il existe dans cette graine torréfiée de la résine, comme dans le café, mais que l'acide gallique s'y trouve dans un autre état.

D'où l'on peut conclure que la graine de l'iris *pseudo-acorus* torréfiée contient :

Un mucilage.

De la résine.

Un peu d'acide gallique.

Une matière extractive colorante.

Elle diffère du café en ce que, d'après les expériences de MM. Cheneyix et Cadet, celui-ci contient de l'albumine, une huile volatile, du tannin et un principe amer.

Je n'ai pas cru devoir pousser plus loin ces expériences comparatives; une analyse plus détaillée devient inutile. Il suffit que l'on soit assuré que de toutes les substances que

On a présentées comme pouvant être substituées au café, la graine de l'iris *pseudo-acorus* est une de celles qui s'en approche le plus, tant par son odeur que par les principes qui la composent. Je crois donc qu'il serait préférable d'employer cette semence, plutôt que la racine de chicorée, les pois et diverses plantes graminées qui ont moins d'analogie avec le café.

Voulant juger des avantages qu'on pouvait retirer de l'usage de cette graine, j'ai fait quelques essais sous le point de vue économique. Je dirai avec franchise, que cette substance ne me paraît pas susceptible de remplacer le café; mais que, mêlée à parties égales avec lui, elle peut être substituée avec avantage à la chicorée.

Quant aux propriétés, elles viennent d'être constatées par M. Charpentier, médecin de la Marine militaire (Voyez la Note de M. Guyton-Morveau, Annales de Chimie, t. LXXIX, pag. 330). « Depuis huit jours, dit M. Charpentier, je fais usage de l'infusion de cette graine torréfiée, et lui ai reconnu la propriété d'être moins excitante que le café, mais tonique, stomachique, facilitant les digestions lentes, favorisant la sécrétion des urines et la transpiration insensible. »

PROGRAMME

Des Prix proposés par la Société Classenienne de Copenhague (1).

PREMIER PRIX.

La Société propose un prix de 1000 rixd. courant de Danemarck (4000 fr. environ), au meilleur Mémoire sur le lait, dans lequel on examinera, 1°. les parties constituantes du lait, ses modifications dans les divers animaux domestiques, les altérations qu'il peut éprouver, soit de la part de la nourriture de l'animal, soit par d'autres circonstances.

2°. Son usage comme médicament.

3°. Son emploi comme nourriture, son application aux arts, et son apprêt comme article de commerce, avec description exacte des diverses préparations pour cet usage.

SECOND PRIX.

La Société propose un prix de 1000 rixd. courant de Danemarck, à l'auteur des Recherches les plus complètes sur la fertilité de la superficie des terres, en la comparant avec celle des couches inférieures, d'une manière suffisante pour que l'on puisse juger

(1) Cette société a été créée par le général Classen, puissant protecteur des sciences.

de l'aptitude de chaque terrain pour l'espèce de culture qui lui est propre, et pour fixer le taux des contributions et des redevances, d'après la plus juste classification des qualités du sol.

L'auteur aura soin d'examiner quelle influence le mélange des terres qui attirent ou retiennent l'eau, ou conduisent la chaleur, peut avoir sur la fertilité du terrain, et déterminer ce qui constitue la nourriture des plantes, et ce qui sert seulement d'incitation à leur croissance; d'indiquer quelles plantes exigent un terroir particulier, l'espèce qui s'y plaît le mieux, et quelle conséquence on peut en tirer sur la bonté du sol; démontrer comment l'analyse chimique des terres peut se faire de la manière la plus exacte, comment le cultivateur pourrait l'exécuter lui-même, et en tirer des conséquences pour l'agriculture; chercher à trouver des instrumens les plus propres pour examiner les couches inférieures.

Les Mémoires doivent être envoyés avant le 1^{er}. mai 1812, en langues danoise, suédoise, allemande, française ou anglaise, à M. Wiborg, secrétaire de la Société. Il faut les accompagner d'un billet cacheté, contenant l'adresse de l'auteur. Si aucun des Mémoires envoyés n'est jugé assez parfait pour remporter le prix en totalité, la Société se réserve de récompenser ceux qui se seraient rapprochés le plus de la solution du problème.

A N N O N C E.

Essai sur les Mérinos, par M. GIRON de Buzareingues, in-8°, de 97 pages avec figures et plusieurs tableaux. Paris, 1811, de l'imprimerie et dans la librairie de Madame Huzard, née Vullat-la-Chapelle, rue de l'Eperon-St.-André-des-Arcs, n°. 7. Prix, 2 fr. 50 c., et 2 fr. 90 c. par la poste.

L'auteur détermine les caractères de beauté des mérinos qui s'accordent le plus avec l'intérêt du propriétaire. Il examine s'il est plus avantageux d'élever une race grande qu'une petite. Il donne la description d'un instrument propre à mesurer le degré de finesse, de nerf et d'élasticité des laines. Il expose son système de numérotage sur l'oreille, et sa méthode théorique et pratique pour le dégraissage des laines. Il décrit sa bergerie et le parc qu'il se propose de faire construire; Il traite succinctement des principales maladies des moutons. Il calcule l'augmentation progressive d'un troupeau de mérinos, et la valeur intrinsèque du mouton et de la brebis.

ANNALES DE CHIMIE.

30 Novembre 1811.

S U I T E

*Du Rapport sur un Memoire de
M. Curaudau ;*

PAR MM. CHAPTAL, VAUQUELIN ET
BERTHOLLET.

On a vu que les explications de M. Curaudau ne peuvent pas plus que ses expériences, servir à établir l'hypothèse suggérée par MM. Gay-Lussac et Thenard, et développée par M. Davy.

Selon M. Davy, « l'acide muriatique oxigéné doit être considéré comme un principe particulier acidifiant et dissolvant, capable de former avec les corps combustibles des composés analogues aux acides contenant l'oxigène ou aux oxides, dans leurs propriétés et pouvoirs de combinaison, mais différens d'eux, comme

Tome LXXX.

« étant pour la plupart décomposables par
« l'eau (1). »

Ainsi dans l'opinion de M. Davy, les combinaisons de l'acide oximuriatique, telles que la liqueur fumante de Libavius, doivent être considérées comme des acides ou des oxides, dont le principe acidifiant est le gaz oximuriatique, au lieu de l'oxigène. Cette substance combinée avec l'hydrogène deviendrait l'acide muriatique ordinaire, et avec l'oxigène l'acide qui sature la potasse dans le muriate suroxigéné de potasse.

Pendant que M. Caraudau suppose l'existence de l'eau dans toutes les combinaisons qui ne donnent de l'oxigène qu'au moyen de sa décomposition, M. Davy regarde le muriate suroxigéné de potasse comme contenant déjà tout l'oxigène qu'on peut en dégager.

Pour expliquer le dégagement du gaz oxigène par l'action de la chaux et de la magnésie, M. Davy fait une supposition qu'il est à la vérité difficile d'admettre, mais dont on ne peut jusqu'à présent prouver l'impossibilité; c'est que le gaz oxigène qui se

(1) Annal. de Chim., tom. LXXVI, pag. 135.

dégage dans cette circonstance provient de la chaux et de la magnésie, et non de l'acide muriatique oxigéné.

M. Davy reconnaît, quoiqu'avec un peu de restriction, que MM. Gay-Lussac et Thénard ont les premiers indiqué les explications que l'on peut tirer de la supposition, que le gaz muriatique oxigéné est un être simple; il s'exprime ainsi: « ces habiles
« chimistes semblent bien avoir prévu qu'une
« semblable explication peut être donnée;
« car dans la conclusion de leur Mémoire,
« ils conviennent qu'on pourrait, d'après
« les faits qui y sont rapportés, considérer
« le gaz muriatique oxigéné, comme étant
« un corps simple. »

Il compare, et il balance souvent les deux hypothèses, et ses recherches sont enrichies d'un grand nombre d'observations précieuses pour la science, indépendamment de toute opinion. Il s'exprime ainsi, au commencement du Mémoire qu'il a lu le 15 novembre 1810: « dans ma dernière communi-
« cation à la Société Royale, j'ai établi un
« certain nombre de faits qui me portent à
« penser que le corps appelé improprement
« dans la nomenclature moderne de la
« chimie, gaz acide muriatique oxigéné,

« n'a point encore été examiné, et que dans
« l'état actuel de nos connaissances, c'est
« une substance particulière, élémentaire,
« et qui par plusieurs de ses propriétés a
« de l'analogie avec le gaz oxigène. »

Et à la fin du même Mémoire : « j'ai
« simplement dit, ce que j'ai vu et décou-
« vert : il peut y avoir de l'oxigène dans le
« gaz muriatique, mais je n'ai pu y en
« trouver. »

Ce que nous venons d'exposer suffit pour
faire voir combien l'opinion de M. Davy
diffère de celle de M. Curaudau.

Quoique M. Davy ait présenté avec beau-
coup de circonspection ses idées théoriques
sur la nature du gaz muriatique oxigéné;
il a cependant tellement insisté sur la pré-
pondérance qu'il attribue à la supposition
de la simplicité du gaz muriatique oxigéné,
qu'une comparaison des deux hypothèses
peut avoir de l'intérêt dans ce moment.

Nous pourrions à la vérité nous borner à
rappeler la savante discussion dans laquelle
MM. Gay-Lussac et Thenard ont pesé ces
deux hypothèses (que nous désignerons par
l'ancienne et la nouvelle hypothèse), et les
principaux faits dont on peut les appuyer,
et dont ils concluent, comme ils avaient

fait d'abord, que « dans l'état actuel de nos
« connaissances, les faits s'expliquent mieux
« en regardant l'acide muriatique oxigéné,
« comme un être composé que comme un
« être simple, et par conséquent, disent-ils,
« nous préférons la première hypothèse à la
« seconde (1). »

Nous y ajouterons cependant quelques réflexions, sur-tout sous le rapport de l'influence que peuvent avoir les nouvelles idées sur la théorie générale de la chimie.

Dans l'hypothèse qui était généralement adoptée, on doit, suivant le progrès des connaissances, considérer le gaz muriatique comme composé de gaz muriatique et d'eau ou d'oxigène et d'hydrogène; car celui même qui avait prétendu prouver que l'acide muriatique oxigéné tient l'oxigène en combinaison, avait fait voir depuis lors, que le gaz muriatique doit une partie considérable de son poids à l'eau, ou plutôt aux principes de l'eau, qu'il tient en combinaison (2).

Ainsi le gaz muriatique est composé dans cette hypothèse d'acide oximuriatique,

(1) Recherch. phys.-chim., tom. II.

(2) Mém. de l'Inst., 1806; Mém. d'Arc., tom. II.

plus de l'hydrogène : si l'oxide de manganèse, par exemple, agit sur l'acide muriatique, ou il le rend indépendant de l'eau en lui donnant une partie de son oxigène, ou il s'empare de l'hydrogène de l'eau au moyen d'une partie de son oxigène; ce qui revient au même.

On peut donc regarder les deux hypothèses comme identiques, sauf la supposition de l'oxigène dans le gaz muriatique oxigéné.

Nous conviendrons avec M. Davy, ainsi qu'avec MM. Gay-Lussac et Thenard, que jusqu'à présent aucune expérience ne prouve incontestablement que le gaz muriatique oxigéné contient de l'oxigène; mais il faut voir si l'hypothèse qui l'admet n'est pas plus naturelle, et n'entre pas mieux dans le système des connaissances chimiques, que celle qui le rejette.

Dans l'ancienne hypothèse, on suppose que le gaz muriatique contient à-peu-près un quart de son poids d'eau ou de ses principes, et qu'il n'abandonne jamais, vu sa puissante action, les combinaisons dans lesquelles il est engagé, à moins qu'il ne puisse se combiner avec l'eau nécessaire à sa constitution, ou avec quelqu'autre substance.

Cette supposition est conforme à ce que l'observation nous apprend de plusieurs autres acides ; ainsi l'acide sulfurique et l'acide nitrique ne peuvent exister sans eau ou sans ses élémens , et il faut qu'ils puissent se combiner avec elle pour se séparer d'une combinaison dans leur intégrité. La différence qu'ils présentent , c'est qu'ils peuvent être décomposés et réduits en leurs parties constituantes , au lieu que l'acide muriatique ne l'est pas par les moyens connus. Ils se conduisent comme lui , jusqu'au moment de leur décomposition, l'acide muriatique passe ce terme , parce qu'il ne peut être décomposé.

La présence de l'eau est nécessaire pour opérer plusieurs décompositions, sans qu'elle influe par sa décomposition ; ainsi le carbonate de baryte ne peut , sans l'intervention de l'eau , être décomposé par la chaleur, et les acides n'en peuvent chasser l'acide carbonique, quoique celui-ci soit doué d'une grande élasticité.

On oppose à l'ancienne hypothèse deux faits très-imposans ; savoir , la combinaison de l'hydrogène avec le gaz oximuriatique , de même que la formation du muriate d'ammoniaque, sans qu'on découvre aucune trace

d'eau, et l'impossibilité de décomposer le gaz muriatique oxigéné par la chaleur ou même par le charbon incandescent.

Ces faits cependant ne peuvent conduire qu'à la conclusion que la première proportion d'oxigène tient très-fortement au gaz muriatique sec, comme l'ont dit MM. Gay-Lussac et Thenard. Ce qui avait occasionné la présomption contraire, c'est l'ignorance où l'on était de l'existence indispensable de l'eau dans le gaz muriatique : ces faits sont donc une conséquence de l'hypothèse : si le gaz muriatique doit recevoir une quantité déterminée d'eau dans sa composition, celle que l'on forme par le moyen de l'hydrogène peut être entièrement déguisée dans le gaz muriatique, et celle qui a été formée par l'ammoniaque peut être retenue dans le muriate d'ammoniaque.

Si d'un côté on suppose que l'eau qui se forme par la détonation avec le gaz hydrogène, reste déguisée ou latente ; de l'autre, on est obligé de supposer que l'eau qui se dégage, lorsqu'on fait passer le gaz muriatique à travers un oxide métallique, est formée dans l'opération.

Jusque là on n'aurait pas de motif pour choisir entre les deux hypothèses : dans l'une

et dans l'autre, on pourrait également se flatter que l'on se borne aux résultats des faits ; mais il n'en est pas de même, lorsqu'on les applique à plusieurs autres faits.

Dans l'ancienne hypothèse, l'acide muriatique abandonne son eau, lorsqu'il entre dans d'autres combinaisons dont cette eau est facilement chassée par la chaleur, exactement comme on l'observe pour les autres acides, et les combinaisons qu'il forme conservent avec les autres sels la parfaite analogie qu'établissent entre eux leurs autres propriétés.

Si le gaz oximuriatique se combine avec les substances métalliques, il forme avec elles des muriates encore analogues aux sulfates, et aux autres sels métalliques dans lesquels l'expérience ne laisse effectivement apercevoir aucune différence caractéristique.

Si les bases avec lesquelles il se combine, ne peuvent recevoir l'oxygène dans leur combinaison, celui-ci se dégage, comme il arrive avec la chaux et avec la magnésie, et la combinaison qui reste est un muriate, comme celui qui est formé par l'acide muriatique.

Lorsque le gaz oximuriatique agit sur le soufre, l'action de l'oxygène se partage entre

cette substance et l'acide muriatique sec ; les acides qui peuvent en provenir n'acquièrent une existence particulière , que lorsqu'on a ajouté l'eau qui est essentielle à leur constitution , et qui en se combinant avec le gaz muriatique forme l'acide muriatique ordinaire , pendant que le soufre , l'oxigène qui a passé de son côté , et l'eau produisent l'acide sulfurique.

Comme le phosphore peut former un acide sec , en le brûlant dans le gaz oxigène , il présente une petite différence : si l'on fait passer du gaz oxigène à travers la combinaison de l'oximuriate de phosphore , il se combine en particulier avec le phosphore , et le gaz oximuriatique se dégage (1).

Lorsqu'on mêle de l'ammoniaque à la liqueur fumante de Libavius , on ne sépare pas de l'oxide d'étain , parce qu'il se forme une combinaison triple qui n'est détruite , ou dont les élémens ne se séparent en deux combinaisons , qu'au moyen de l'action de l'eau sur le muriate d'ammoniaque.

Il nous paraît que ces explications n'ont rien de forcé , et qu'elles se déduisent sans embarças de l'ancienne hypothèse.

(1) *Bibliot. brit.*, tom. XLVII, pag. 137.

Dans la nouvelle hypothèse les muriates secs ne sont plus des muriates, mais des espèces d'acide ou d'oxide qui ne contiennent point d'oxigène : M. Davy propose de les désigner par le nom de la substance et la terminaison *ane* ; ainsi, ce que nous appelons muriate d'argent s'appellerait argentine.

Cependant les muriates métalliques sont de vrais muriates, lorsqu'ils sont dissous dans l'eau ou qu'ils retiennent de l'eau dans leur combinaison, parce que le chlorine, nom par lequel M. Davy propose de désigner l'acide oximuriatique, est changé en acide muriatique par la décomposition de l'eau qui lui cède de l'hydrogène, et qui donne de l'oxigène au métal : ils conservent le caractère de sels métalliques, jusqu'à ce qu'une chaleur suffisante ou tout autre moyen reproduise l'eau par l'union de l'oxigène de l'un, et de l'hydrogène de l'autre.

Si donc le muriate oxigéné de mercure est dissous dans l'eau, c'est un muriate ; mais qu'on fasse cristalliser cette dissolution, les cristaux sont du mercuriane ; qu'on élève un peu la température, ou qu'on augmente la proportion de l'eau, le chlorine redevient

de l'acide muriatique, et le mercuriane du muriate de mercure.

Les muriates de potasse, de chaux, de baryte cessent aussi d'être des muriates, lorsqu'on les pousse au feu; ils se changent en potassane, en calcane, en barytane: également, lorsque l'on fait passer le chlorine à travers la chaux, ou la magnésie dans un tube incandescent, ce n'est pas du muriate de chaux ou de magnésie qui se forme, mais du calcane et du magniane.

« L'on chauffa, dit M. Davy (1), un peu
« de chaux vive dans une cornue remplie
« de gaz muriatique; à l'instant l'eau se
« forma en grande quantité, et l'on peut à
« peine douter qu'elle ne résultât de la com-
« binaison de l'hydrogène fourni par l'acide
« avec l'oxigène fourni par la terre. »

Mais si l'on eût laissé à l'eau le tems d'être absorbée par le calcane à une température inférieure, ou peut-être à la même température, le calcane serait redevenu muriate, et l'eau d'abord produite se serait de nouveau décomposée.

(1) Annal. de Chim., tom. LXIX, pag. 8.

Dans les cas que l'on vient d'exposer, l'eau est composée par l'influence de la chaleur ; mais si l'on expose l'acide oximuriatique à la lumière , ou si on le fait passer à travers un tube incandescent avec de l'eau , celle-ci est décomposée et son oxigène se dégage.

Jusqu'à présent on n'a fait entrer dans les explications des phénomènes la composition et la décomposition de l'eau , que sur des indices qui attestaient l'une ou l'autre : on reconnaît , par exemple , qu'un sulfure sec décompose de l'eau , lorsqu'on le dissout dans ce liquide , parce que d'une part on retrouve du sulfite qui s'est formé , et que d'un autre côté , il se dégage de l'hydrogène sulfuré , lorsqu'on pousse la combinaison au feu.

Jusqu'à présent on n'a admis la désoxidation d'un métal , que lorsqu'on l'obtenait dans l'état métallique , ou que l'on retrouvait son oxigène dans un produit ; mais si l'on décompose l'argentane par la dissolution de potasse , par exemple , on ne peut obtenir que de l'oxide d'argent.

Ici on ne trouve le plus petit indice de composition , et de décomposition d'eau ; mais on les suppose selon le besoin de l'hypothèse : on suppose en même tems les

désoxidations les plus difficiles à admettre, et des oxidations qui ne sont annoncées par aucun phénomène.

Dans l'ancienne hypothèse, le gaz oximuriatique est dû à une première proportion d'oxigène; il passe à une proportion beaucoup plus grande pour former l'acide suroxiéné.

M. Davy a d'abord regardé le muriate suroxiéné de potasse, comme une combinaison de potassium, d'oxigène et de chlore, ensuite comme une combinaison de chlore et de peroxide de potassium, quoique, lorsqu'il a voulu combiner le peroxide de potassium avec l'acide muriatique, l'oxigène se soit dégagé (1).

Enfin il est parvenu à obtenir dans l'état de gaz, l'acide suroxiéné sur lequel il a donné des observations très-intéressantes (2).

M. Davy reconnaît les propriétés acides dans ce gaz, qu'il nomme euchlorine; il a trouvé qu'il se décompose à une légère chaleur en chlore et en gaz oxigène: il

(1) *Annal. de Chim.*, tom. LXXVIII, pag. 522, et tom. LXXIX, pag. 23.

(2) *Bibliot. brit.*, tom. XXXVII.

regarde le muriate suroxigéné de potasse, comme une combinaison de peroxide de potassium et d'euchlorine ; mais nous ne voyons pas sur quoi il se fonde, pour supposer un peroxide dans cette combinaison ; car la potasse ne se trouve en peroxide dans aucune combinaison saline connue, et lorsque M. Davy sépare l'euchlorine par le moyen d'un acide faible ; c'est du muriate de potasse, et non du muriate de peroxide de potasse qui reste en dissolution.

Pour expliquer la formation du muriate suroxigéné de potasse, M. Davy suppose (1) que l'oxigène qui va former l'euchlorine, en se combinant avec une partie de la potasse, provient d'une autre partie de la potasse qui se réduit en potassium ; mais cette supposition ne s'accorde pas avec ce qu'il admet lui-même ; savoir, que c'est la potasse et non le potassium qui se trouve dans le muriate de potasse en dissolution : or, c'est dans le sein de l'eau que se forme le muriate suroxigéné de potasse.

A part l'état de la potasse dans le muriate suroxigéné, l'euchlorine de M. Davy est

(1) *Annal. de Chim.*, tom. LXXVIII, pag. 332.

précisément l'acide suroxigéné que les chimistes avaient admis sans pouvoir jusqu'ici l'obtenir dans un état séparé. Il se décompose en oxygène et en chlorine, ou gaz oximuriatique. La question de la nature des muriates suroxigénés revient donc à celle de l'existence de l'oxygène dans le chlorine ou le gaz oximuriatique.

M. Davy a fait plusieurs expériences pour prouver que la quantité précise d'oxygène qui se trouve dans les oxides est chassée par la combinaison du gaz oximuriatique, à moins qu'il n'entre dans une autre combinaison, et il demande *pourquoi l'oxygène dégagé est toujours en même quantité que celui contenu dans l'oxide* (1)?

Si l'acide oximuriatique contient la proportion d'oxygène qui est nécessaire pour former une seule combinaison métallique; il doit par là même en posséder la proportion qu'exigent toutes les autres, au degré correspondant d'oxidation, et par conséquent il doit se dégager, lorsque les combinaisons se forment, une quantité d'oxygène égale à celle contenue dans les oxides. C'est

(1) *Annal. de Chim.*, tom. LXXIX, pag. 22.

une conséquence nécessaire d'un principe établi par Richter , mais sur-tout par Gay-Lussac dans le beau Mémoire qu'il a donné sur le rapport qui existe entre l'oxidation des métaux et leur capacité de saturation par les acides (1).

L'essentiel des théories est de lier les faits de manière que les phénomènes puissent être expliqués sans obscurité et prévus sans incertitude ; ainsi deux hypothèses opposées guident l'esprit d'une manière satisfaisante dans l'explication des phénomènes de l'électricité : à la vérité les théories acquièrent plus d'autorité et plus d'importance , lorsqu'elles ne sont que l'expression de faits qui ne laissent aucun doute sur leur réalité.

Le vaste système des connaissances chimiques embrasse nécessairement des hypothèses qui n'ont qu'un certain degré de probabilité avec les théories qui repoussent toute espèce de doute.

L'acide sulfurique est un résultat indubitable de la combinaison de l'oxigène , du soufre et de l'eau ou de ses principes , et les phénomènes qui dépendent de ses

(1) Mém. d'Arc., tom. II.

combinaisons et de sa décomposition peuvent recevoir le même degré de certitude.

Nous ne placerons pas au même rang la composition du gaz muriatique oxigéné et les combinaisons qu'il forme ; cependant toutes les suppositions que l'opinion contraire exige , comme on a vu , nous persuadent qu'elle n'est pas éloignée des théories certaines.

Cette hypothèse eût-elle beaucoup moins de probabilité , il nous paraît qu'elle devrait être conservée dans le système général , pour éviter toutes les incertitudes qui résultent de la dernière hypothèse , sur la classification des différentes combinaisons , sur le passage inaperçu d'une espèce de combinaison à une autre , et sur leurs analogies dont la chaîne se rompt si souvent.

Cette alliance d'hypothèses qui n'ont qu'un degré de probabilité avec des théories indubitables , n'a aucun inconvénient , puisque le tableau des connaissances chimiques exige des développemens qui doivent assigner à chaque objet la certitude ou la probabilité qui lui appartient.

La nomenclature doit être dans le tableau des connaissances chimiques , en rapport avec la classification des objets ; ainsi nous croyons qu'elle doit s'accorder avec l'hy-

pothèse qu'il convient de conserver : toutefois nous ferons quelques observations sur celle que propose M. Davy.

Nous conviendrons avec lui que lorsque la science exige de nouveaux noms, il est à désirer *qu'on les rende indépendans de toute théorie spéculative, en les dérivant de quelque propriété simple et invariable des corps.*

Cependant l'origine a peu d'importance, si, lorsqu'une substance a reçu un nom qui se prête aux combinaisons de la nomenclature, on ne fait plus attention à son étymologie, comme on se sert du mot eudiomètre, sans se rappeler l'idée fautive que présente son étymologie.

Le nom étant donné, il nous paraît qu'il doit toujours être désigné dans les combinaisons que la substance forme, et que c'est par là qu'une nomenclature méthodique sert à la combinaison des idées, à la facilité de l'exposition, à la clarté de l'enseignement. Quand on dirait que le muriate de potasse devient du potassane, on aurait quelque peine à se rappeler que le potassane est une combinaison de chlorure.

Nous revenons au Mémoire de M. Curaudau pour conclure qu'il ne mérite pas l'attention de la Classe.

M É M O I R E

Sur diverses combinaisons de l'Or;

PAR M. OBERKAMPF.

L'or a été longtems l'objet des recherches des chimistes, et cependant c'est encore un des métaux dont les propriétés sont le moins connues. Bergmann et Lewis sont les premiers qui aient répandu quelque jour sur son histoire. Depuis, M. Proust et dernièrement M. Vauquelin, ont donné sur ce sujet de nouvelles observations; mais les travaux de ces habiles chimistes laissent encore plusieurs points à éclaircir.

En effet, on doute encore, s'il est susceptible de se combiner avec le soufre.

On ignore, s'il forme plusieurs oxides, la manière de les préparer, la quantité d'oxygène qui entre dans leur composition, enfin les diverses circonstances qui accompagnent les précipitations de ce métal.

Ce sont ces différentes questions que j'ai cherché à résoudre, et dont l'examen est le principal objet du Mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Institut.

Ce travail est loin d'avoir le degré de perfection que l'on est en droit d'exiger, et je ne me serais pas hasardé à le présenter encore, si je n'eusse cru qu'il pouvait offrir quelque intérêt dans un moment où les préparations d'or paraissent présenter de l'utilité pour la médecine.

Dissolution de l'or.

Les meilleurs dissolvans de l'or sont comme on sait, l'acide nitro-muriatique, et l'acide muriatique oxigéné. M. Proust a observé, que l'acide muriatique le dissout aussi, en le traitant à chaud pendant quelque tems; sur-tout si l'or est bien divisé, tel qu'on l'obtient en le précipitant par le sulfate de fer au *minimum*. L'acide nitreux ne dissout que peu de ce métal. On emploie en général l'acide nitro-muriatique; mais l'acide muriatique oxigéné me paraît préférable; car on obtient par ce moyen une dissolution plus pure, et l'on est sûr d'avoir un moins grand excès d'acide. C'est aussi celui que j'ai employé.

J'ai remarqué que lorsqu'on avait exposé la dissolution à la chaleur pour la rendre moins acide, sa couleur jaune doré passait à une teinte foncée d'un rouge brunâtre, et qu'elle conservait cette couleur quoique beaucoup moins sensible, lors même qu'elle était étendue d'eau. La dissolution nitromuriatique, telle qu'on la fait ordinairement, présente les mêmes circonstances, lorsqu'on chasse l'excès d'acide en évaporant à siccité. Ce qui prouverait que c'est en effet à cet excès, qu'est due la couleur jaune orangé des dissolutions d'or, c'est qu'en les saturant par un peu de potasse ou de soude, on les fait passer au rouge, comme on le fait par la chaleur.

Précipitation de l'or par l'hydrogène.

Ayant fait passer pendant longtems un courant d'hydrogène, dans une dissolution étendue de muriate d'or, la liqueur est devenue d'une belle couleur rouge pourpre, semblable à celle du vin, mais sans qu'il se formât aucun précipité. Je l'ai laissée très-longtems dans une cloche hermétiquement fermée. La couleur n'avait pas changé sensiblement. Cependant il y avait au fond

de la cloche, un précipité extrêmement léger qui d'abord paraissait pourpre, mais qui mis dans l'eau lui donnait la couleur bleue, particulière à l'or, à l'état métallique, tenu en suspension. La liqueur soumise à l'action de la chaleur redevint jaune. Il se forma à la surface des traces métalliques, et la capsule prit une couleur violette ayant tout le brillant métallique. Cette nuance ne disparut pas par l'action de l'acide muriatique, mais un peu d'acide nitro-muriatique l'enleva aussitôt. Cet acide avait alors tous les caractères d'une dissolution d'or.

Précipitation de l'or par l'hydrogène sulfuré.

Lorsque dans une dissolution d'or, on fait passer un courant de gaz hydrogène sulfuré, elle se trouble aussitôt, et il s'y forme promptement un précipité noir. Ce précipité est parfaitement homogène, et ne laisse apercevoir aucune particule métallique. Plusieurs auteurs l'ont considéré comme un simple mélange de soufre et d'or. Mais je crois qu'on doit le regarder comme une véritable combinaison. Car,

1°. Il a une couleur noire que ne pourra jamais produire un simple mélange d'or et de soufre.

2°. Agité dans l'eau, le dépôt est parfaitement homogène ; ce qui n'arriverait pas si c'était un simple mélange. L'or plus pesant se précipiterait le premier.

Cependant, cette combinaison est très-légère, et par la chaleur le soufre s'en sépare aisément. 2,968 grammes de ce sulfure exposés à une chaleur rouge, ont laissé 2,386 grammes d'or.

- D'où il suit, que 100 parties d'or se combinent avec 24,39 de soufre, ou que 100 parties de sulfure contiennent

Or.	80,59.
Soufre.	19,61.
Sulfure.	100,00.

Cette quantité de soufre est un *maximum* ; car il serait possible, que le sulfure contiût encore un peu d'eau, quoique séché avec soin. Cependant elle s'accorde avec les proportions trouvées par Bucholz, qui sont environ.

Or.	82.
Soufre.	18.
Sulfure.	100,00.

Les hydrosulfures alcalins versés dans le muriate d'or produisent un précipité noir, parfaitement semblable à celui qui provient de l'hydrogène sulfuré. Mais lorsqu'ils sont plus ou moins sulfurés, le précipité contient plus ou moins de soufre en excès, et sa couleur est d'autant moins foncée.

Si l'on verse de l'hydrosulfure de potasse sur du sulfure d'or, il le dissout sans laisser de résidu, et se colore en jaune rougeâtre. En aidant par la chaleur, il en prend une plus grande quantité. Les acides, versés dans cette dissolution, font reparaître le sulfure, en saturant la potasse et dégageant l'hydrogène sulfuré.

Traité par la potasse, le sulfure se décolore, et prend une couleur jaune. Une portion est dissoute, et forme une dissolution d'une couleur un peu moins foncée que celle dont je viens de parler, mais qui avec les acides se conduit exactement de même. Le résidu jaune ne se dissout pas dans l'acide muriatique, il y prend seulement une couleur brune. En le dissolvant par l'acide nitro-muriatique, on obtient une dissolution d'or.

Ce métal seul, même très-divisé, ne se dissout pas dans les hydrosulfures. Mais en

y ajoutant du soufre, et le traitant à chaud pendant quelque tems, la dissolution s'en opère quoique plus difficilement que celle du sulfure d'or. Ceci semblerait prouver que les hydrosulfures alcalins ne dissolvent l'or qu'autant qu'il est à l'état de sulfure, ou qu'eux-mêmes sont très-sulfurés.

Précipitation de l'or par l'hydrogène phosphuré.

L'action de l'hydrogène phosphuré sur le muriate d'or est très-variable, et l'on peut en obtenir à volonté de l'or ou du phosphore. En exposant à un courant de ce gaz une dissolution d'or étendue d'eau, j'ai observé que les premières portions d'hydrogène phosphuré donnent à la dissolution, une couleur brune qui passe bientôt à un beau pourpre foncé. En arrêtant l'opération à ce point, il se forme un précipité d'un jaune brun qui est de l'or à l'état métallique, et le liquide devenu jaune est une dissolution d'or mêlée d'acide phosphorique. Une seconde portion d'hydrogène phosphuré, qui ne suffirait pas pour précipiter tout le métal, donnerait encore un résultat semblable.

Mais, si on ne laisse pas former le précipité, et que l'on continue à faire passer du gaz dans la liqueur, la couleur devient noirâtre, et il se forme un précipité noir qui ne paraît contenir aucune particule métallique.

En traitant ce précipité par l'acide nitromuriatique, on obtient une dissolution d'or et de l'acide phosphorique. Exposé à l'action de la chaleur, il s'enflamme et donne pour résidu de l'or ayant l'apparence métallique, mais retenant probablement un peu de phosphore.

Lorsqu'il s'est formé, la liqueur est complètement décolorée, et ne contient plus que de l'acide muriatique et de l'acide phosphorique.

Ce précipité doit être considéré comme un véritable phosphore. Car,

1°. Il a une couleur que l'on ne pourrait jamais obtenir par des mélanges d'or et de phosphore.

2°. Lorsqu'on l'agite dans l'eau, le précipité est toujours homogène.

3°. Chauffé dans l'eau à une température supérieure à celle à laquelle fond le phosphore, il n'y a point séparation et formation de globules de cette matière.

4°. Enfin, exposé à l'air pendant quelques jours, il ne donne point de fumées blanches et ne paraît pas s'altérer.

Pour m'assurer d'une autre manière de ce qui se passait dans cette circonstance, j'ai versé une très-petite quantité de muriate d'or dans de l'eau chargée d'hydrogène phosphuré. L'eau a pris une couleur noirâtre semblable à celle du liquide duquel j'avais obtenu du phosphore. Dans du muriate d'or au contraire, j'ai versé de l'eau d'hydrogène phosphuré, en laissant un excès de muriate d'or. Le liquide prit une belle couleur pourpre, comme celui dont l'or s'était précipité à l'état métallique.

Le phosphure d'or a, de même que le phosphore, la propriété de précipiter l'or de ses dissolutions à l'état métallique.

Il résulte de ces expériences, que tant qu'il reste de l'or en dissolution, l'hydrogène phosphuré ne le précipiterait qu'à l'état métallique; mais que dans la suite de l'opération, cet or en suspension agissant sur l'hydrogène phosphuré, passe à l'état de phosphure, et donne un précipité entièrement homogène.

Précipitation de l'or par les alcalis.

La précipitation des dissolutions d'or par les alcalis présente des phénomènes si variés, suivant les circonstances dans lesquelles on l'opère, qu'il n'est pas étonnant que les chimistes n'aient pas fixé leur opinion sur les oxides de ce métal.

M. Proust, dans un Mémoire inséré dans le Journal de physique, dit que la potasse précipite de la dissolution d'or une poudre qui est jaune, violette si l'on opère au milieu d'une grande quantité d'eau, mais qui paraît noire quand elle a été lavée. L'excès d'alcali, la saturation, la chaleur de l'ébullition, ne suffisent point selon lui pour se rendre maître de cette préparation. Ce précipité, lavé et séché par la plus douce chaleur, n'est plus qu'un mélange d'oxide et d'or réduit.

Thomson, en citant Bergmann, dit aussi que la potasse forme dans la dissolution d'or, un précipité de couleur brune - jaunâtre, approchant quelquefois du noir, insipide et insoluble dans l'eau.

Enfin, dans le travail que vient de publier M. Vauquelin, il annonce que les alcalis,

ni le carbonate de potasse, ne forment à froid de précipités dans la dissolution d'or; mais qu'à l'aide de la chaleur, il s'en précipite des flocons d'une matière rougeâtre, qu'il regarde comme l'oxide d'or pur, et auxquels il attribue la propriété d'être solubles dans l'eau, et d'avoir une saveur stiptique métallique très-sensible.

J'ai aussi obtenu par les alcalis, des précipités de couleur très-variable, suivant différentes circonstances que je vais indiquer.

Dans la première expérience que j'ai faite, ayant versé le muriate d'or dans la potasse de manière qu'il y eut un grand excès d'alcali, il s'est produit un précipité peu considérable d'un gris noirâtre. Le liquide exposé à une chaleur modérée a laissé déposer un précipité semblable. Il retenait cependant encore une assez grande quantité d'or en dissolution.

Dans la seconde, ayant un moins grand excès de potasse, il s'est d'abord formé un précipité jaune que j'ai séparé du liquide qui était trouble et noirâtre. Ce liquide abandonné à lui-même, a laissé déposer une poudre noirâtre semblable à celle que nous avons vue se produire dans le premier cas.

Une troisième expérience a produit un précipité jaune orangé. La liqueur parfaitement claire était d'un beau jaune tirant aussi sur le rouge. Elle était alcaline, mais moins que les deux précédentes. Exposée à une chaleur modérée, il s'y est formé un précipité jaune d'une nuance un peu plus rouge que l'autre.

Dans une quatrième expérience, j'ai versé de la potasse bien concentrée dans du muriate d'or, en ayant soin de m'arrêter au point de saturation, et même de laisser un léger excès de muriate d'or. Il s'est alors formé un précipité jaune que j'ai séparé. En ajoutant dans la liqueur un grand excès d'alcali, j'ai déterminé la formation d'un précipité d'un brun noir.

Enfin, j'ai produit à volonté les précipités jaunes ou noirs avec les mêmes dissolutions. Lorsqu'il n'y a pas excès d'alcali, ou au moins qu'il n'est que très-léger, le précipité formé est d'un jaune plus ou moins orangé. Lorsque la potasse est en grand excès au contraire, il est noir. Dans les deux cas, le liquide parfaitement clair, soumis à la chaleur, forme encore des précipités, jaune ou noir suivant les circonstances.

Les couleurs variables de ces précipités indiquant qu'ils ne sont pas identiques, nous allons rechercher à quoi tiennent ces différences

Présumant par analogie qu'elles pouvaient être dues à de l'acide retenu en combinaison, comme dans la plupart des autres préparations métalliques, j'ai commencé par les laver jusqu'à ce que l'eau n'indiquât plus aucune trace d'acide muriatique, par le nitrate d'argent. Je les ai alors traités par de la potasse parfaitement pure, et à l'aide de la chaleur, j'ai observé que les précipités jaunes prenaient peu-à-peu une teinte plus foncée, et devenaient enfin d'un brun noir, tandis que les précipités de cette couleur n'éprouvaient aucun changement. En saturant la potasse avec un excès d'acide nitrique, et y versant du nitrate d'argent, il s'est formé un précipité de muriate d'argent, très-sensible dans les alcalis qui avaient servi à traiter les précipités jaunes; au lieu que ceux avec lesquels j'avais traité les précipités noirs n'ont donné aucun indice d'acide muriatique.

Il est évident par ces expériences, que les précipités formés dans la dissolution d'or par la potasse doivent leur différence de

couleur au plus ou moins d'acide qu'ils retiennent en combinaison. Les précipités jaunes retenant une certaine quantité d'acide, doivent donc être considérés comme de véritables sels avec excès d'oxide, et l'on conçoit que cet excès d'acide peut leur donner la solubilité et la saveur stiptique que leur a reconnues M. Vauquelin. Mais les précipités noirs que l'on doit regarder comme le véritable oxide d'or, ne m'ont paru avoir aucune de ces propriétés.

La baryte, versée en excès dans une dissolution d'or par l'acide muriatique oxigéné, y a produit un précipité d'un jaune pâle, variable cependant dans son intensité, suivant la quantité de l'alcali, dans lequel j'ai encore reconnu la présence de l'acide muriatique. Mais en la faisant chauffer, le précipité a augmenté, est devenu gris, et enfin d'un brun noir comme celui que j'avais obtenu par la potasse. A ce terme, il ne contenait plus d'acide muriatique. La liqueur contenait encore de l'or en dissolution.

La soude, la strontiane et la chaux, m'ont donné des résultats tout-à-fait analogues.

En prenant des dissolutions faites de diverses manières, soit par l'acide nitro-muria-

tique, soit par l'acide muriatique oxigéné, j'ai toujours obtenu des précipités, à la vérité très-variables en quantité, suivant le plus ou moins grand excès d'acide, mais toujours de même nature, lorsque je les avais ramenés à la couleur noire au moyen des alcalis. Il me paraît par conséquent démontré, que dans ces diverses circonstances, l'oxide brun noir que l'on obtient est toujours identique, et c'est de cet oxide que je me suis occupé de déterminer les proportions.

De l'oxidation de l'or.

Je me suis assuré avant que d'analyser l'oxide brun noir que je destinais à cette opération, qu'il se dissolvait dans l'acide muriatique sans résidu, et qu'il ne renfermait par conséquent point d'or à l'état métallique. Je n'ai pas cherché à le dessécher complètement (ce qui sans doute eût été difficile sans en décomposer une partie), cette précaution étant inutile en suivant le procédé que je vais indiquer.

J'en ai mis une certaine quantité dans un tube de verre fermé par une des extrémités, et dont l'autre recourbée en siphon renversé,

s'élevait jusqu'au haut de la cloche destinée à recevoir le gaz qui devait se dégager. L'oxide chauffé graduellement s'est réduit très-prompement, et a pris aussitôt la couleur métallique de l'or, sans aucune nuance intermédiaire, et par conséquent sans passer par un nouvel état d'oxidation. L'appareil étant refroidi, j'ai mesuré le volume du gaz renfermé dans la cloche en ramenant au même niveau, et j'ai pris la température de l'air ambiant et la hauteur du baromètre. Avec ces données, il a été facile de calculer le poids du gaz oxigène obtenu. D'un autre côté, j'ai pris celui de l'or restant dans le tube, et en les comparant tous deux, j'en ai déduit que,

100,00 parties d'or prennent 9,82 oxigène.

D'après une seconde expérience,

100,00 parties d'or prennent 10,21 oxigène.

D'après une troisième expérience,

100,00 parties d'or prennent 10,60.

D'où il résulte en prenant la moyenne de ces expériences, que

100,00 parties d'or prennent 10,01 oxigène,

ou que 100,00 parties d'oxide sont composées de

Or.	90,90.
Oxigène.	9,10.
	100,00.

Ces résultats s'accordent avec celui obtenu par Bergmann qui avait trouvé que 100,00 parties d'or prenaient 10,00 oxigène; mais ils s'éloignent de ceux des autres chimistes; en effet, M. Proust avait indiqué des proportions très-variables, puisque dans une opération il avait trouvé que

100,00 parties d'or prenaient 8,57 oxigène, et dans une seconde,

100,00 parties d'or prenaient 31,00 oxigène.

Et M. Thomson annonce, dans l'appendice placé à la fin de son *Système de Chimie*, mais sans entrer dans aucun détail, que 100 parties d'or se combinent toujours avec 8 d'oxigène, ou avec quelque multiple de ce nombre.

Ces différences peuvent provenir de l'état

de pureté très-variable dans lequel on aura pris le précipité d'or. .

Quoiqu'il soit très-probable qu'il existe un autre oxide d'or ayant suivant toute apparence une couleur pourpre, je n'ai pu l'obtenir par aucun moyen. Les expériences de M. Guyton doivent cependant faire croire que cet oxide existe. Il rapporte en effet, (Annales de Chimie, tom. LXIX, pag. 261) qu'en faisant passer une décharge électrique à travers un fil d'or dans un récipient où l'on avait fait le vide à-peu-près complet, ce métal n'éprouva aucune altération, mais fut seulement disséminé en petits globules métalliques avec sa couleur et son éclat ordinaires sans la moindre trace d'oxide pourpre, et que ce n'était que lorsqu'il restait de l'air dans le récipient, par exemple $\frac{1}{1000}$, qu'on obtenait un oxide pourpre. On doit conclure de cette expérience, que cet oxide doit contenir très-peu d'oxigène, puisqu'en supposant qu'il eût absorbé tout l'oxigène du récipient, M. Guyton a trouvé qu'il ne pouvait avoir augmenté de poids que de 4 pour 100.

Sels triples de l'or.

Je ne me suis occupé dans les deux paragraphes précédens, que de l'oxide d'or et de la manière de l'obtenir parfaitement pur. Mais la précipitation par les alcalis donne lieu à des résultats très-différens, suivant l'excès d'acide de la dissolution. En effet, en employant une dissolution aussi peu acide que possible, tous les alcalis y forment des précipités à froid. Cependant même à l'aide de la chaleur, la précipitation n'est pas complète. Si la dissolution est très-acide, on n'obtient point de précipité à froid, et il ne se forme à chaud qu'en petite quantité.

Ces résultats s'expliquent facilement par la propriété qu'ont tous les alcalis de former avec l'oxide d'or des sels triples très-solubles. Pour en donner une preuve convaincante, il me suffira d'observer, que si l'on prend une dissolution peu acide, de laquelle on pourrait par conséquent précipiter de l'oxide à froid par les alcalis, et qu'on y ajoute des quantités suffisantes de muriates de potasse, de soude, de baryte, de strontiane ou de chaux, on n'y obtient plus de précipités par

l'affusion de ces bases. L'ammoniaque même, qui comme on sait précipite très-facilement l'or à l'état d'or fulminant, n'en forme pas non plus, lorsqu'à une dissolution d'or on a ajouté une suffisante quantité de muriate de cet alcali.

Ces sels triples très-solubles sans être déliquescens, cristallisent difficilement. Il m'a paru que la forme des sels alcalins n'était pas sensiblement altérée par le muriate d'or qui se combine avec eux.

Quoique tous les alcalis précipitent l'oxide d'or, je me suis assuré qu'il était plus avantageux de se servir de la baryte, le précipité étant plus abondant.

Précipitation de l'or par le muriate d'étain au minimum.

Les précipités formés dans la dissolution d'or par le muriate d'étain, diffèrent beaucoup suivant les circonstances. Toutes les fois que l'on mêle dans quelque proportion que ce soit, des dissolutions très-concentrées de muriate d'or et de muriate d'étain au *minimum*, le précipité formé est de l'or à l'état métallique. Seulement lorsqu'on met beaucoup d'étain relativement à l'or, le pré-

cipité a une couleur noirâtre. Au contraire toutes les fois que l'on mêle ces mêmes dissolutions étendues d'eau, on obtient constamment des précipités pourpres, quand bien même ces dissolutions seraient étendues de beaucoup d'acide. La nuance de ces précipités est très-variable, mais elle tire d'autant plus sur le violet que la quantité de muriate d'étain est plus considérable relativement à celle de muriate d'or; circonstance qui détermine aussi dans le précipité une plus grande proportion d'oxide d'étain. Ces différentes nuances sont rendues encore plus sensibles par leur application sur la porcelaine. Les précipités formés lorsque le muriate d'or est en excès, donnent une nuance plus ou moins rose, et ceux obtenus, lorsqu'au contraire le muriate d'étain domine, donnent une couleur tirant sur le violet.

J'ai acquis la preuve par l'analyse de ces précipités, qu'ils sont de nature très-variable. M. Proust en traitant par l'acide nitromurialique très-faible celui qu'il a examiné, en a conclu qu'il était composé de

Oxide d'étain au <i>maximum</i> . .	76,00.
Or à l'état métallique.	24,00.
	<hr/>
	100,00.

En employant le même moyen d'analyse, j'ai trouvé dans le précipité très-violet que j'avais obtenu, en mettant un excès de muriate d'étain,

Oxide d'étain.	60,18.
Or.	39,82.
	<hr/>
	100,00.

et dans un autre d'une belle couleur pourpre fait avec un excès de muriate d'or,

Oxide d'étain.	20,58.
Or.	79,42.
	<hr/>
	100,00.

Il résulte des expériences que je viens de rapporter, que les précipités d'or par le muriate d'étain sont en général de nature très-variable, puisque, lorsque les dissolutions sont très-concentrées, on obtient constamment de l'or à l'état métallique, et que lorsqu'elles sont étendues d'eau, la différence dans leurs proportions, détermine des précipités également variables dans leur composition, et dans leurs propriétés.

Pour acquérir une connaissance exacte de ce qui se passe dans ces précipitations, il resterait à déterminer, dans quel état l'or s'y trouve. Il est très-difficile de répondre à cette question, mais au moins tout porte à croire que s'il n'est pas entièrement à l'état métallique, comme le pense M. Proust, il ne doit y rester qu'une très-faible proportion d'oxygène.

EXTRAIT

D'un Mémoire sur les oxides de fer;

PAR M. GAY-LUSSAC.

Lu à la société d'Arcueil, le 3 novembre 1811.

M. Gay-Lussac après avoir fait un exposé de ce qu'on a fait sur les oxides de fer, et avoir montré combien il règne encore d'incertitude, tant sur leur nombre que sur la proportion d'oxigène qu'ils renferment, expose le résultat des expériences qu'il a faites sur cet objet.

Il démontre qu'il y a trois oxides de fer parfaitement distincts, comme M. Thenard l'avait avancé, et il détermine les diverses circonstances dans lesquelles chacun de ces oxides se forme.

On obtient l'oxide au premier degré toutes les fois que le fer décompose l'eau au moyen d'un acide, sans que celui-ci fournisse de l'oxigène.

Il est composé de

Fer.	100,0.
Oxigène.	28,3.

M. Gay-Lussac a trouvé cette proportion en dissolvant le fer dans les acides sulfurique et muriatique faibles, et en concluant l'oxigène du volume du gaz hydrogène obtenu. Cet oxide est celui que MM. Chenevix et Thenard ont fait connaître, et qu'ils ont désigné par le nom d'oxide blanc. Les dissolutions dans lesquelles il entre ont pour caractère de précipiter en blanc par les alcalis, et par le prussiate triple de potasse.

On obtient l'oxide au second degré, toutes les fois que l'on brûle du fer dans le gaz oxigène, ou dans l'air à une haute température, et mieux encore toutes les fois que l'eau seule est décomposée par le fer, soit à froid, soit à une chaleur rouge. Il est composé de

Fer.	100,0.
Oxigène.	57,8.

Cet oxide est gris-noir quand il est en masse; mais quand on le précipite de ses dissolutions il paraît brun foncé, et vert quand il est très-divisé, et qu'il n'en reste que quelques molécules en suspension. Il est très-magnétique, quoique beaucoup moins que le fer; sa densité est de 5,1072, l'eau étant à 18° centig.

Le meilleur procédé pour obtenir cet oxide pur , est de faire passer un courant de vapeur d'eau sur du fil de fer très-fin , jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus d'hydrogène.

Le troisième oxide que forme le fer , est l'oxide rouge connu de tous les chimistes ; il est composé d'après les expériences de M. Gay-Lussac de

Fer.	100,0.
Oxigène.	42,31.

Il l'a obtenu en faisant passer de l'acide nitrique en vapeurs sur du fer rouge.

Ces divers oxides de fer forment avec les acides , mais particulièrement avec l'acide sulfurique , des sels très-remarquables. Le sulfate d'oxide noir a des couleurs très-variables suivant la quantité d'oxide qu'il contient ; il est d'abord jaune citrin , puis jaune verdâtre , jaune brun , jaune rougeâtre , et enfin rouge brun foncé , lorsque l'acide qu'on suppose étendu de deux fois son volume d'eau , est complètement saturé. Ce sulfate donne des cristaux verts , dont la forme est celle d'un rhombe terminé par un biseau partant de la plus grande diagonale du rhombe , et qui sont du sulfate

de fer au *minimum* ; de sorte qu'il s'est fait un partage d'oxygène , et qu'il en est résulté du sulfate au *minimum* qui a cristallisé, et du sulfate au *maximum* qu'on trouve dans la liqneur. Il se dépose souvent avec les cristaux une poudre blanche qui est un sulfate acide contenant peu d'eau , parce que les cristaux en contiennent beaucoup : cette circonstance concourt sans doute à sa formation. On obtient très-facilement ce sel en traitant l'oxide noir par l'acide sulfurique concentré , ou en versant un peu de cet acide dans une dissolution de sulfate d'oxide noir un peu rapprochée.

Les dissolutions de l'oxide noir ont pour caractères :

1°. De précipiter en brun foncé par les alcalis ;

2°. De donner avec le prussiate triple de potasse un beau précipité bleu qui serait peut-être préféré pour la peinture ;

3°. De donner aussi avec la dissolution de noix de gale un précipité bleu très-intense. Il serait aussi possible que ces dissolutions de fer fussent plus avantageuses que les autres pour la fabrication de l'encre, pour la couleur noire sur laine ou sur soie, et pour l'impression des toiles peintes ;

4°. L'ammoniaque dissout l'oxide noir précipité de ces dissolutions, quoique moins abondamment que l'oxide blanc ;

5°. Elles absorbent le gaz nitreux et deviennent brunes, mais elles en prennent moins que les dissolutions de l'oxide blanc ;

6°. L'alcool n'y fait pas de précipité dans l'instant, mais au bout de quelques heures, il détermine un partage dans la liqueur ; il se forme des cristaux de sulfate au *minimum* d'oxidation, et il reste une dissolution de sulfate au *maximum* ;

7°. Les précipités qu'y produisent les carbonates saturés et concentrés, se redissolvent facilement dans un excès de ces mêmes carbonates.

L'oxide rouge de fer forme avec l'acide sulfurique un sel blanc, analogue au précédent, et qui a été décrit pour la première fois par M. Bucholz. On l'obtient facilement en faisant chauffer de l'acide sulfurique concentré avec l'oxide rouge, ou en faisant bouillir ce même acide sur la limaille de fer, ou enfin en versant dans une dissolution un peu concentrée de sulfate rouge. Ce sel peut exister avec des proportions très-variables d'acide. Quand il en contient le moins possible, en conservant cependant sa blan-

cheur, il est peu soluble dans l'eau froide : elle le décompose même peu-à-peu en lui enlevant son acide et un peu d'oxide, et il reste de l'oxide jaune rougeâtre : l'eau chaude produit beaucoup plus promptement cette décomposition. Quand le sel contient plus d'acide, l'eau froide et l'eau chaude les dissolvent complètement.

Il est très-remarquable que l'eau produise des oxides différens, lorsqu'elle est décomposée seule ou par le moyen des acides. Ce fait prouve la grande tendance qu'ont en général les acides à maintenir les métaux au plus bas degré d'oxidation, et par conséquent leur plus grande affinité pour ces oxides.

M. Gay-Lussac après avoir examiné les diverses circonstances dans lesquelles le fer s'oxide, et même ce qui se passe dans le mélange de deux sulfates, dont l'un est au *maximum* et l'autre au *minimum*, en conclut qu'il n'y a que trois oxides de fer bien distincts, et qu'il n'est pas nécessaire de recourir à un plus grand nombre pour expliquer les couleurs variées que présentent les précipités de fer. Il examine ensuite les changemens que la nature bien déterminée des trois oxides de fer peut porter dans la

nomenclature minéralogique, et il prouve que les espèces qu'on avait désignées par le nom d'oxidules, comme les oxides de Suède et ceux de la vallée d'Aoste, sont identiques avec l'oxide noir contenant 37,8 d'oxigène par quintal de fer, et qu'ils doivent porter une autre dénomination. Il lui a paru qu'il n'existe dans la nature dans l'état de pureté que deux oxides de fer, l'oxide noir et l'oxide rouge. L'oxide blanc ne s'y trouve qu'en combinaison avec l'acide carbonique dans les fers spathiques blancs; ceux qui sont bruns contiennent souvent beaucoup de fer spathique blanc, et il paraît que c'est dans l'état de ce dernier sel qu'ils ont été lors de leur formation.

M. Gay-Lussac ne s'est pas borné à examiner la décomposition de l'eau par le fer, lorsqu'elle est seule ou mêlée avec un acide. Il a trouvé que l'étain en se dissolvant dans l'acide muriatique, et en décomposant l'eau, ne prend que 13,5 d'oxigène par quintal d'étain, et que, lorsqu'on fait passer un courant de vapeur d'eau sur le métal, à une température rouge, on obtient un oxide blanc, semblable à celui que l'on forme avec l'acide nitrique, et qui est composé

d'après ses expériences de

Etain.	100,0.
. Oxygène.	27,2. .

Le zinc , au contraire , ne forme jamais qu'un seul oxide composé de

Zinc.	100,00.
Oxygène.	24,4.

soit qu'on l'oxide par l'acide nitrique , soit qu'on le dissolve dans l'acide muriatique ou dans l'acide sulfurique.

Enfin ; puisqu'il y a trois oxides de fer, on doit obtenir lorsqu'on décompose leurs dissolutions par les hydrosulfures alcalins, des hydrosulfures de fer contenant des quantités de soufre déterminées par la quantité d'oxygène combiné avec chaque oxide, et par conséquent il est probable qu'il existe dans la nature trois espèces de sulfures bien distinctes, correspondantes à ces hydrosulfures (1).

(1) Mém. d'Arcueil, tom. II, pag. 174 et 175.

ESSAI

*Sur la composition de l'acide nitrique;
déterminée d'après la quantité de
base dont il est neutralisé ;*

PAR M. J. BERZELIUS.

J'ai tâché de prouver que la quantité d'oxigène qui se trouve dans un acide, doit être une multiplication par un nombre entier de l'oxigène contenu dans la base dont l'acide est saturé ; mais je ne l'ai pas encore prouvé à l'égard de l'acide nitrique.

Une des plus grandes difficultés qu'on éprouve dans l'analyse des nitrates, est que l'eau de cristallisation ne peut pas être complètement éloignée par le feu, parce que l'acide nitrique se décompose en même tems ; par cette raison on ne saurait rien conclure de la quantité du nitrate, qui ne s'est point volatilisé pendant l'expérience. Cette circonstance m'a longtems empêché d'entreprendre ces analyses, parce que j'ai

pour principe de ne rien tenter, dont le résultat me paraisse devenir douteux. Mais comme il me devint nécessaire de savoir, si dans les substances animales, l'azote, par rapport à la modification spéciale de ses propriétés électriques, pourrait être considéré comme une substance élémentaire; je me décidai à tenter de surmonter ces obstacles, et cela me réussit au-delà de mes espérances.

Pour l'analyse des nitrates, je choisis ceux de baryte, de plomb et d'ammoniaque.

I. *Nitrate de baryte.*

Pour obtenir ce sel dans l'état de pureté parfaite, je le chauffai à un feu très-vif; ensuite je le fis dissoudre dans de l'eau, et la solution étant filtrée, je la rendis légèrement acide par de l'acide nitrique, et je la fis évaporer jusqu'à la déposition des cristaux.

Je fis ensuite chauffer 10 grammes du nitrate ainsi préparé, dans une petite cornue de verre, à laquelle j'avais adapté, comme récipient, un tuyau rempli de muriate de chaux. A la première action de la chaleur, le nitrate de baryte décrépita et tomba en poudre. La chaleur fut augmentée

jusqu'à ce que le sel se fondît, et commençât à développer du gaz oxigène. La cornue avait perdu 0,052 gramme de son poids, pendant que le tuyau rempli de muriate de chaux avait gagné 0,046 gramme.

J'ai tâché de prouver que l'eau, qui se dégage d'un sel pendant la décrépitation, ne peut point être de l'eau de cristallisation, mais qu'elle a été mécaniquement renfermée dans les cristaux. Cette eau peut être éloignée en réduisant le sel en poudre, et en le séchant à une chaleur très-modique. Il y a aussi raison de supposer, que les cristaux qui décrépitent ne contiennent point d'eau de cristallisation, et par conséquent le nitrate de baryte n'en doit point contenir.

Je réduisis le nitrate en poudre très-fine, et je le séchai à la température de l'eau bouillante pendant 24 heures. Je fis ensuite dissoudre 10 grammes de ce nitrate séché dans de l'eau, et j'y versai de l'acide sulfurique, jusqu'à ce qu'il ne se formât plus de précipitation. La solution évaporée à sec, et la masse rougie au feu produisit 8,867 grammes de sulfate de baryte, équivalens à 58,25 grammes de baryte. Ainsi 100 parties d'acide nitrique avaient saturé 140 parties

de baryte, dans laquelle il y a 14,54 parties d'oxigène.

Je fis dissoudre dans de l'eau 10 autres grammes du même nitrate séché, et je précipitai la solution par du sulfate d'ammoniaque. Le sulfate ainsi produit, après être bien lavé et rougi au feu, pesait 8,907 grammes. D'après quoi 100 parties de nitrate contiennent 58,46 parties de baryte, et 100 parties d'acide sont saturées par 140,73 parties de baryte, qui contiennent 14,75 parties d'oxigène.

II. *Nitrate de plomb.*

Des phénomènes pareils à ceux dont je viens de parler, paraissent prouver que même le nitrate de plomb ne contient point d'eau de cristallisation.

20 grammes de ce sel (réduit en poudre très-fine et bien séché), brûlés dans un creuset de platine, jusqu'à ce que l'oxidule de plomb commençât à se fondre, laissèrent 13,445 grammes d'oxidule de plomb. D'après cette expérience, 100 parties de nitrate de plomb sont composées de 67,2225 parties de base, et de 32,7775 parties d'acide. C'est-à-dire, 100 parties d'acide nitrique sont

neutralisées par 209,5 parties d'oxidule de plomb, qui contiennent 14,6575 parties d'oxigène.

Ces analyses paraissent donc prouver que 100 parties d'acide nitrique saturent une quantité de base qui contient environ 14 parties $\frac{2}{3}$ d'oxigène. Cet acide contient, d'après les analyses de MM. Davy et Gay-Lussac, 69,5 parties d'oxigène ; or, ces 69,5 ne sont point le résultat de la multiplication de $14\frac{2}{3}$ par aucun nombre entier, celle faite par 5 étant trop grande, et celle par 4 trop petite. Mais si d'un autre côté, nous considérons l'acide nitrique comme composé d'ammonium et d'oxigène, il contient, d'après le tableau des degrés d'oxidation de l'ammonium que j'ai communiqué, 86,88 parties d'oxigène et 13,12 parties d'ammonium. Or, $14,6575 \times 6 = 87,9$, c'est-à-dire, que l'acide nitrique contient six fois autant d'oxigène, que la base dont il est saturé. L'acide nitrique a de commun avec l'acide carbonique, cette différence d'un pour cent entre la détermination de la composition de l'acide faite d'après la quantité de base qu'il sature, et celle faite d'après les poids des gaz qui entrent dans sa composition. Cela prouve que ce n'est pas à un principe erroné, mais

à une petite erreur dans les nombres sur lesquels le calcul est fondé, qu'il faut attribuer cette différence.

L'on peut me faire ici l'objection, que si même l'eau, qui par la décrépitation se sépare des nitrates susmentionnés, n'est point de l'eau de cristallisation; il est pourtant très-vraisemblable, que celle-ci peut rester jusqu'à ce que l'acide commence à se dégager, conjointement avec lequel l'eau commence à se volatiliser, et qu'alors l'eau se cache, pour ainsi dire, dans l'acide. Malgré que les phénomènes de la décomposition de ces nitrates dans le feu paraissent prouver tout le contraire, supposons pour un moment que cette idée soit vraie. Si les nitrates précités, d'après ce que j'ai avancé sur la quantité d'eau de cristallisation qui se trouve dans les sels, contiennent une quantité d'eau, dont l'oxygène est égal en quantité à celui de la base, l'acide nitrique qui reste après la soustraction de l'eau, contient avec peu de différence quatre fois autant d'oxygène que la base, l'acide étant considéré comme ayant l'azote pour radical, et cinq fois autant, l'acide étant considéré comme ayant pour radical l'ammonium.

III. *Nitrate d'ammoniaque.*

Ce n'est que par des analyses du nitrate d'ammoniaque que nous pouvons obtenir des éclaircissemens sur cette matière, tous les sels à base fixe étant sujets aux mêmes objections. Si nous considérons le nitrate d'ammoniaque comme composé de la manière précitée, 100 parties d'ammoniaque doivent être saturées par 267 parties de l'acide nitrique; où, d'après les volumes des gaz qu'on a considérés comme ses principes constituifs, il est composé de la manière suivante :

Dans l'acide.

Gaz azote. 100 pouces cubes.

Gaz oxigène. 200 pouces cubes.

Dans l'alcali.

Gaz azote. 100 pouces cubes.

Gaz hydrogène. 300 pouces cubes.

L'on voit clairement que dans ce cas, l'acide ne pourra point contenir l'oxigène à une multiplication de celui de l'ammoniaque, mais seulement à une multiplication de l'oxigène de l'azote qui peut être produit par la décomposition de l'alcali; cette

composition du nitrate d'ammoniaque, si elle avait été constatée par l'expérience, aurait prouvé indubitablement que l'hydrogène ne contient point d'oxygène; mais nous allons voir que les résultats des expériences que je vais communiquer prouveront tout le contraire.

Dans le cas, que ce nitrate fût composé de ladite manière, il doit produire par la décomposition lente, des parties égales de gaz azote et de gaz azote oxidulé, parce que 300 pouces cubes de gaz hydrogène absorbent 150 pouces cubes de gaz oxygène, et les 50 pouces cubes de gaz oxygène qui restent, ne suffiraient qu'à oxiduler 100 pouces cubes du gaz azote, qui produiront le même volume, c'est-à-dire, 100 pouces cubes du gaz azote oxidulé. Il s'ensuit que la moitié du gaz, qui se développe durant la décomposition du nitrate de l'ammoniaque, doit être du gaz azote. Mais nous savons par expérience, que les produits gazeiformes de cette décomposition, ne contiennent qu'une très-petite quantité de gaz azote, quoique ce gaz n'y manque jamais. Il est donc évident que le nitrate d'ammoniaque ne peut pas être composé de ladite manière.

Une solution de nitrate de baryte mêlée

avec une de sulfate d'ammoniaque, conserve parfaitement la neutralité. L'ammoniaque observe par conséquent, relativement à l'acide nitrique, les mêmes lois de saturation, que celles qui déterminent sa neutralité avec les autres acides. C'est-à-dire la quantité d'ammoniaque qu'il faut pour la saturation de 100 parties d'acide nitrique doit contenir, tout comme la baryte et l'oxidule de plomb 14 parties $\frac{2}{3}$ d'oxigène. Ce sel doit donc être composé de la manière suivante :

Acide nitrique. . . 76,18 . 100,000 . 320.

Ammoniaque. . . 23,82 . 31,266 . 100.

Je ne crois pas qu'on puisse jamais produire ce sel sans de l'eau de cristallisation. Cette détermination ne saurait donc être constatée qu'indirectement, en calculant la quantité d'eau de cristallisation contenue dans ce sel, d'après les règles dont j'ai déjà fait mention. J'ai trouvé par des expériences directes, que la quantité d'eau de cristallisation qui se trouve dans le muriate, et dans l'oxalate d'ammoniaque, contient une quantité d'oxigène égale à celle de l'ammoniaque, ou ce qui revient au même, que ces sels contiennent $\frac{1}{3}$ autant d'eau, que leur

ammoniaque peut produire, quand il est décomposé par le moyen d'oxidation. Il est donc à supposer que ce sera de même avec le nitrate d'ammoniaque. Dans ce cas, le sel cristallisé doit être composé de la manière suivante :

Acide nitrique.	67,625.
Ammoniaque.	21,143.
Eau.	11,232.

Afin de pouvoir constater ce calcul, je mêlai dans une petite cornue 5 grammes de nitrate d'ammoniaque cristallisé et bien sec, avec 10 grammes de chaux nouvellement brûlée. J'adaptai à la cornue un petit récipient tubulé, qui contenait un peu de chaux pure. Le gaz développé fut conduit par un tuyau rempli de potasse caustique en petits morceaux. Je chauffai la cornue dans un bain de sable à une température assez haute pour dégager l'ammoniaque, mais trop basse pour décomposer le nitrate de chaux formé durant l'expérience. Après 12 heures j'ôtai la cornue ; elle avait perdu 1,1 gramme de son poids. Le récipient avec le tuyau rempli de potasse caustique avaient gagné 0,059 gramme. Ils avaient un peu

d'odeur d'ammoniaque, ce qui prouve qu'ils avaient retenu avec les 0,059 gramme de l'eau une petite portion de l'alcali. La perte de 1,041 gramme de l'ammoniaque fait 20,82 parties d'ammoniaque sur 100 parties du nitrate, ce qui ne diffère que par $\frac{3}{1000}$, de ce qu'il aurait dû être d'après le calcul. Cette différence doit être attribuée en partie aux imperfections inévitables de l'expérience, et peut-être aussi en partie à une petite erreur dans les nombres sur lesquels le calcul est basé.

En voulant évaporer l'eau de cristallisation retenue par le nitrate de chaux qui resta dans la cornue, j'y adaptai un petit récipient rempli de muriate de chaux; mais l'acide se décomposa en même tems, et distilla en gouttes jaunes et fumantes. Ainsi cette dernière expérience ne produisit pas le résultat que j'avais souhaité, c'est-à-dire, d'obtenir l'eau de cristallisation séparément dégagée.

Comme ces expériences paraissent prouver que c'est la véritable composition du nitrate d'ammoniaque, que nous venons de déterminer ci-dessus, il est évident que le sel ne pourra jamais être décomposé en eau, et en gaz azote oxidulé, sans

développer en même tems une petite quantité de gaz azote, qui sera égale à $\frac{1}{7}$ de l'azote de l'acide, ou à $\frac{1}{7}$ de celui qui peut se produire de l'ammoniaque. Mais ordinairement on en obtient encore plus, parce que ce n'est qu'à une température déterminée que cette décomposition se fait en perfection. La chaleur augmentée sur ce point développe plus de gaz azote, et forme de l'acide nitrique libre, dont les quantités augmentent à mesure que la température s'élève, jusqu'à ce que la détonation par laquelle il ne se forme pas la moindre trace de gaz azote oxidulé survienne.

Je fis chauffer dans une petite cornue 5 grammes de nitrate d'ammoniaque à la température nécessaire pour produire une décomposition lente; j'y avais adapté un petit récipient, d'où un tuyau rempli de muriate de chaux donna issue aux produits gazeux. Le récipient avec le tuyau avaient gagné 2,3 grammes d'eau. La partie de l'eau qui s'était condensée dans le récipient était légèrement acide, et contenait du nitrate d'ammoniaque, qui après l'évaporation de l'eau pesait 0,295 gramme. L'eau pure obtenue dans cette opération n'était donc que 2,005 grammes. Il resta dans la cornue encore

0,34 gramme de nitrate non décomposé, et mêlé avec une portion d'acide nitrique, qui lui donna un goût acide très-décidé.

En négligeant l'acide développé dans cette expérience, nous trouvons que 4,365 gram. de nitrate étaient décomposés. Ceux-ci avaient produit 2,005 grammes d'eau, et par conséquent 2,36 grammes de gaz, sortis par le tuyau.

Le quart de cette eau doit, d'après ce que nous venons de dire ci-dessus, avoir été de l'eau de cristallisation, c'est-à-dire, 0,5 gramme dans 4,365 grammes de nitrate d'ammoniaque : cette quantité déterminée d'après le calcul (11,232 parties d'eau sur 100 parties de nitrate), est 0,4705, et la quantité de gaz qui doit se développer de 4,365 grammes du nitrate, est d'après ce même calcul 2,4 grammes. Or la petite différence entre le calcul et l'expérience, se dérive de l'acide nitrique libre, qui en diminuant le poids des produits gazeux de la décomposition, augmente celui du nitrate non décomposé, et celui de l'eau obtenue dans l'expérience. Il est donc clair que cette expérience constate d'une manière évidente la vérité de ce que j'ai avancé plus haut sur la composition de ce nitrate.

Voici les conséquences que je crois qu'on peut tirer de ces expériences.

1°. *Dans les nitrates, l'acide contient six fois autant d'oxygène que la base dont il est saturé; et comme cela ne s'accorde point avec l'idée, que cet acide ait l'azote pour radical, on doit le considérer comme composé d'ammonium et d'oxygène. Mais si dans l'acide nitrique l'azote (qui s'y trouve dans la modification électro-positive de l'ammonium) ne peut point être considéré comme un élément; il serait inconséquent de le considérer comme tel dans les substances animales, dans lesquelles l'ammonium doit se trouver dans sa modification électrique originaire, puisqu'il produit de l'ammoniaque.*

2°. *Le nitrate d'ammoniaque est composé de manière que l'acide nitrique contient deux fois autant d'oxygène qu'il faut pour produire de l'eau avec l'hydrogène formé par la décomposition de l'alcali. Le nitrate cristallisé contient une quantité d'eau de cristallisation, dont l'oxygène est égal en quantité à celui de l'ammoniaque. L'azote de l'acide est à celui de l'alcali 5:4, et l'ammonium de l'acide est à celui de l'alcali 5:6. Dans la décomposition*

lente, le nitrate développe $\frac{2}{9}$ de la quantité totale d'azote en forme de gaz azote (1).

Voilà la loi générale de la composition du nitrate d'ammoniaque. Lorsque les déterminations numériques de la composition des substances dont il est formé, ou de celles qui par la décomposition en peuvent être produites, s'accordent jusque dans les derniers nombres décimaux avec cette loi, c'est alors que nous pouvons considérer ces déterminations numériques, comme *parfaitement justes*; jusqu'ici elles ne sont que des approximations qui pourtant sont d'un prix très-grand, parce qu'elles font découvrir des lois de la nature, qui à leur tour contribueront à les rectifier.

Dans le nitrate d'ammoniaque nous voyons que l'ammonium de l'alcali n'est pas une multiplication de celui de l'acide par un

(1) Il faut observer que les principes constitutifs de l'eau étant ceux qui à la plus petite quantité, entrent dans la composition du nitrate d'ammoniaque cristallisé, l'ammonium de l'acide est une multiplication par 7, et celui de l'alcali par 9 de l'ammonium de l'eau; ainsi que l'oxygène de l'acide est une multiplication par 18, et celui de l'alcali par 3 de celui de l'eau.

nombre entier ; j'ai déjà parlé de pareilles exceptions de la règle , dans les corps combustibles , par exemple l'arsenic , le fer , le soufre , et j'ai tâché d'en indiquer la cause ; mais en parlant dans la suite de la composition des substances végétales , j'aurai occasion d'expliquer cette matière un peu plus clairement.

L'analyse du nitrate d'ammoniaque prouve d'une manière évidente , que l'hydrogène doit contenir de l'oxygène ; et ce n'est que par cette circonstance que dans l'acide nitrique , considéré comme ayant l'azote pour radical , l'oxygène n'est point une multiplication par un nombre entier de celui de la base , et particulièrement de celui de l'ammoniaque dont il est saturé. Mais cette analyse paraît aussi prouver que la quantité d'oxygène , qui dans mon *Traité* précédent est supposée dans l'hydrogène , est prise trop haute , et qu'elle n'en saurait être que $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{5}$.

Je dois aussi remarquer qu'on ne peut pas encore déterminer quelle est la plus exacte série de déterminations , celle faite d'après les volumes des gaz et d'après leurs poids , ou celle qui est calculée d'après les analyses que j'ai faites de plusieurs bases. Mais il faut avouer que la première paraît avoir la

préférence; car en supposant, que j'aie pris la quantité d'oxigène dans les bases un peu trop forte, toutes les déterminations s'accordent mieux; mais si au contraire on augmente l'oxigène des bases ces déterminations deviennent plus discordantes; et si l'on suppose que l'ammoniaque ne contienne que 46 parties $\frac{1}{4}$ d'oxigène, au lieu de 46,88 (la composition de l'eau étant 11 $\frac{1}{4}$ d'hydrogène et 88 $\frac{1}{4}$ d'oxigène), toutes les déterminations s'accordent parfaitement bien avec la règle.

Nota. (*Substituer à la note du cahier d'octobre 1811, tom. LXXX, pag. 35, la note suivante.*)

(1) Les cristaux des sels avec leur eau de cristallisation, sont comme les corps inorganiques, formés d'après cette règle. On trouve que l'eau de cristallisation contient, ou une quantité d'oxigène égale à celle de la base, ou une multiplication par 1, 2, 3, 4 jusqu'à 10; ou une division par 1, 2, 3, 4 jusqu'à 10. C'est ainsi que dans le surcarbonate de soude, le muriate d'ammoniaque, la quantité d'oxigène de l'eau de cristallisation est égale à celle de la base; dans le muriate de baryte, et les sulfates d'ammoniaque et de chaux, l'eau de cristallisation contient deux fois autant d'oxigène que la base; dans le sulfate d'oxidule de fer, elle contient sept fois autant d'oxigène que l'oxide de fer; et enfin, dans le carbonate et le phosphate de natron, elle en contient dix fois autant que la base. J'aurai occasion par la suite de communiquer mes expériences sur cet objet un peu plus en détail.

(*Note de l'éditeur.*)

ANALYSE

Du Safran.

PAR MM. BOUILLON-LAGRANGE ET VOGEL.

On donne le nom de safran à des filamens aplatis qui sont les stigmates de la fleur d'une plante vivace à racine bulbeuse. (*Crocus sativus*, L., de la triandrie monogynie).

Nous ne connaissons point d'analyse exacte de cette substance.

Hagen, de Kœnigsberg, rapporte seulement dans son *Traité de pharmacie*, qu'on peut extraire la couleur du safran par l'eau et par l'alcool, de manière que les fibres restent blanches, sans odeur et sans saveur, et que de cinq livres de safran distillé avec l'eau, on obtient environ 1 once d'huile pesante, d'un jaune doré et d'une forte odeur de safran.

D'après Hermbstædt, la matière colorante du safran serait de l'extractif pur.

L'auteur le plus moderne qui parle de l'analyse du safran est Doerfurt. Il dit, (Manuel de pharmacie, pag. 255) que le safran communique ses parties extractives, non-seulement à l'eau et à l'alcool, mais aussi aux huiles, qu'il donne une couleur jaune de succin à l'éther, et que comme l'infusion alcoolique du safran est précipitée par l'éther, il ne peut y avoir ni gomme, ni mucilage, ni résine; il paraît plutôt que le safran contient beaucoup de principe savonneux.

Tous ces faits isolés prouvent suffisamment qu'on était éloigné de bien connaître cette substance.

En procédant à l'examen du safran, nous avons cru devoir avant tout constater si la lumière solaire avait quelque action sur cette matière.

A cet effet, on a exposé du safran aux plus forts rayons solaires, dans une cloche remplie d'air, placée sur une soucoupe contenant du mercure. Au bout d'un mois, on s'est aperçu que la partie qui était sur les bords du vase était d'un blanc éclatant.

Ces filamens blancs n'avaient ni odeur, ni saveur, et ne communiquaient aucune couleur à l'eau et à l'alcool.

Voulant nous assurer de la quantité d'eau que contenait le safran, on en a fait dessécher 100 décigrammes qui se sont réduits à 90. Ce qui donne 10 pour 100 de perte.

La distillation du safran à feu nu a donné pour produits ; 1°. une liqueur jaune acide ; 2°. une huile de la même couleur, qui bientôt s'est colorée davantage ; 3°. du gaz acide carbonique, et du gaz hydrogène carboné.

L'action de l'eau a conduit à des résultats plus satisfaisans. En général, l'eau froide acquiert de la couleur dès le moment qu'elle est en contact avec le safran ; au bout de 24 heures la couleur est plus foncée, presque rougeâtre, d'une saveur fade, et ensuite légèrement amère. Elle jaunit le papier teint par le tournesol, et cette couleur n'est point enlevée par le lavage.

Si l'on verse dans cette liqueur rapprochée jusqu'à consistance de sirop, de l'acide sulfurique concentré, elle acquiert une couleur brune noirâtre. Alors il y a effervescence, et il se développe une odeur analogue à celle de l'huile de safran. Une partie de cette huile vient même nager à la surface du liquide. Ce moyen peut être employé pour démontrer la présence de l'huile dans

quelques extraits délayés dans l'eau, tels que dans ceux de valériane, de genièvre, etc.

L'acide nitrique en petite quantité rend le liquide plus foncé en couleur ; si on en ajoute davantage, il devient d'un jaune très-clair.

Il ne faut qu'une très-petite quantité d'acide muriatique oxigéné pour décolorer entièrement l'infusion aqueuse de safran.

L'eau de chaux trouble légèrement cette teinture, et il se dépose des flocons jaunâtres.

L'eau de baryte y forme un précipité rougeâtre très-abondant, soluble dans les acides nitrique et muriatique, et en partie dans l'eau distillée. C'est en raison de cette solubilité que la liqueur surnageante, malgré un excès de baryte, reste un peu colorée.

L'acétate de plomb cristallisé et dissous dans l'eau, ne forme presque pas de précipité dans la teinture aqueuse, ce qui prouve que la substance en solution n'est pas analogue à la matière extractive colorante.

L'acétate de plomb cristallisé et bouilli préalablement avec de la litharge, donne au contraire avec la liqueur safranée un précipité jaune très-abondant.

Le nitrate de mercure ainsi que le muriate d'étain y forment un précipité rougeâtre. L'alcool précipite des flocons blancs dans la solution aqueuse concentrée. Nous indiquerons plus bas la nature de ce précipité.

Avec l'éther toute la teinture aqueuse se sépare en totalité, car l'éther qui la surnage n'est pas sensiblement coloré.

Quand on chauffe l'infusion de safran faite à froid sans la porter à l'ébullition, il s'en sépare de petits filamens blancs qui se déposent.

Ces filamens recueillis et lavés se sont dissous dans la potasse, et se sont comportés, à peu de chose près, comme l'albumine. Toute la quantité ne se sépare pourtant pas de l'infusion; et ce qui est remarquable, c'est que lorsqu'on fait bouillir la liqueur, la séparation n'a pas lieu.

La quantité approximative de ces filamens est de $\frac{1}{2}$ pour cent du safran employé. En continuant l'évaporation il reste une masse rougeâtre brillante qui attire l'humidité de l'air.

On a traité par l'alcool bouillant la masse provenant de l'évaporation de la teinture aqueuse, jusqu'à ce qu'il fut incolore; il

resta une substance gluante qui avait retenu un peu de la matière colorante, et que l'alcool n'a pu séparer. Cette matière sur laquelle l'alcool n'agit plus, se dissout dans très-peu d'eau, et présente alors une liqueur mucilagineuse que l'alcool précipite et que l'eau redissout. A l'exception de la couleur, cette substance présente tous les caractères de la gomme.

Pour parvenir à priver cette matière de sa partie colorante, on a versé dans de la teinture aqueuse de safran, évaporée en consistance de sirop, de l'alcool d'une pesanteur spécifique de 0,798 (40° à l'aréomètre de Baumé). La matière précipitée se trouvant ainsi plus divisée, on parvint à la laver avec l'alcool de manière à l'amener à un état moins brun. Lorsqu'elle fut desséchée on obtint une poudre presque blanche, qui n'attirait plus l'humidité de l'air, et qui traitée par l'acide nitrique donna une matière blanche, insoluble dans l'eau, qui a présenté tous les caractères de l'acide muqueux.

Quant à la matière colorante dissoute dans l'alcool, nous en parlerons en traitant de l'action de ce réactif.

20 grammes de safran ayant été épuisés

par quinze ébullitions, à l'aide de l'eau, il resta 2 grammes de matière presque sans couleur, dont l'odeur était analogue à celle de la graisse rance.

Il résulte donc que 10 parties de safran contiennent 9 parties de matières solubles dans l'eau bouillante. Mais comme dans les pharmacies on n'épuise jamais le safran par des ébullitions réitérées, nous avons obtenu de 91 grammes de safran, par trois ébullitions, 72 grammes d'extrait.

On traita ensuite le résidu insoluble dans l'eau par l'alcool bouillant à 40 degrés. On filtra la liqueur bouillante, et il se forma pendant le refroidissement de petites paillettes blanches et grasses au toucher. La liqueur alcoolique était aussi précipitée par l'eau. On obtint par ce moyen une substance analogue à la cire.

Pour déterminer la quantité de cette matière cireuse, on fit l'expérience de la manière suivante. On enferma 20 grammes de safran dans un linge serré, et l'on fit bouillir avec de l'eau jusqu'à ce qu'elle fût incolore. On trouva, après la dessication, 2 grammes de résidu. On épuisa la matière restante par quatre ébullitions avec l'alcool; elle perdit 1 décigramme de son poids. On éva-

pora ensuite l'alcool, et l'on obtint 1 décigramme de matière cirreuse (1).

La distillation de 100 grammes de safran dans un demi-litre d'eau a donné les résultats suivans :

On retira d'abord à-peu-près un quart de liquide, et l'on arrêta la distillation. Cette liqueur était un peu laiteuse, d'une odeur aromatique, analogue à celle du safran. Sa saveur était amère, âcre et brûlante : elle rougissait faiblement la teinture de tournesol.

Dans cette opération il s'était formé deux

(1) Comme le safran qui nous vient d'Espagne, appelé vulgairement *safran d'orange*, est quelquefois humecté avec de l'huile, on pourrait supposer que la matière cirreuse dût sa formation à de l'huile. Nous observerons que nous nous sommes servis pour nos expériences de safran du Gatinois, de première qualité, et qu'il est très-facile de reconnaître si le safran est mêlé d'un peu d'huile. Il suffit de le faire bouillir dans de l'eau, l'huile vient alors nager à la surface.

Nous avons en outre humecté du safran avec de l'huile, et après l'avoir bien desséché, on l'a traité par l'eau; on a obtenu de l'huile à la surface. Le résidu épuisé par l'eau donna toujours la même quantité de matière cirreuse, ce qui fait présumer l'existence de cette matière dans le safran.

sortès d'huiles ; l'une sous forme concrète , blanche et qui nageait sur l'eau , l'autre fluide , jaune , qui était au fond. Cette huile avait la saveur âcre de l'eau distillée , mais beaucoup plus marquée. Sa pesanteur spécifique différait peu de l'eau , car la plus légère agitation la ramenait à la surface , et elle ne se déposait ensuite que très-lentement.

Cette huile paraît se dissoudre plus facilement dans l'eau que les autres huiles volatiles ; car si l'on en ajoute à une petite quantité d'eau distillée de safran , et en quelque sorte saturée d'huile , elle disparaît entièrement au bout de quelques jours , et l'eau devient très-laiteuse.

Comme l'huile qui contient le safran exige une température très-élevée pour se volatiliser (car l'extrait aqueux de safran , obtenu par de longues ébullitions avec l'eau , retient toujours beaucoup d'huile que l'on peut démontrer en ajoutant de l'acide sulfurique) , nous avons distillé le safran avec une petite quantité d'eau chargée de sel. On a obtenu à la vérité , par plusieurs cohobations , une plus grande quantité d'huile ; mais le résidu était encore loin d'en être entièrement privé.

Cette difficulté et la grande dissolubilité de cette huile dans l'eau, ne nous permettent donc pas de déterminer la quantité d'huile volatile contenue dans le safran. Cette huile présente en outre un inconvénient qui s'oppose à sa conservation. Au bout de quelque tems l'huile jaune se fige et prend un aspect blanc cristallin, comme micacé, et devient plus légère que l'eau. Nous ne doutons pas que la matière blanche qui surnage l'eau distillée du safran dont nous avons parlé plus haut, ne soit l'huile de safran altérée (1).

Pour déterminer la quantité de la matière gommeuse, on a fait bouillir 100 décigrammes de safran à plusieurs reprises avec de l'eau distillée; on évapora jusqu'à consistance sirupeuse, et on lava avec l'alcool jusqu'à ce qu'il fût incolore. Cette masse ainsi lavée fut ensuite desséchée, et l'on

(1) Cette altération prompte n'appartient pas exclusivement à l'huile de safran. M. Robert, pharmacien chimiste à Rouen, a remarqué un phénomène semblable avec l'huile retirée des feuilles du *prunus lauro-cerasus*. Il est même parvenu à sublimer cette huile concrète à une douce chaleur, et à lui donner l'aspect de l'acide benzoïque.

obtient une poudre grisâtre dont le poids était de 6 décigrammes et demi.

Examen de la matière colorante du safran.

Pour obtenir la matière colorante, on a fait macérer du safran avec de l'alcool à 40 degrés, et l'on a répété huit fois cette infusion avec de nouvel alcool. On méla ensuite toutes les liqueurs, et l'on fit évaporer dans une étuve jusqu'à dessiccation. Il resta une masse jaune rougeâtre qui, tant qu'elle est chaude, est brillante, transparente, et que l'on peut détacher sous forme d'écaillés, comme l'extrait sec de quinquina, dès qu'elle commence à se refroidir, car elle attire l'humidité de l'air et prend une consistance visqueuse. Cette affinité pour l'eau n'est pas due, comme on le pouvait penser, à des sels déliquescens, elle n'en contient point; c'est une propriété de cette substance. On peut procéder à la séparation de cette matière d'une manière plus avantageuse, en faisant une infusion aqueuse de safran à froid, et l'évaporant jusqu'à consistance de miel. Alors on épuise la matière par l'alcool à 40 degrés, on filtre et on évapore jusqu'à siccité. 100 parties

de safran ont donné 65 parties de cette substance. Par ce dernier moyen on éviterait la dissolution de la matière cireuse qui pourrait avoir lieu dans le premier cas à l'aide de l'alcool.

Une dissolution alcoolique et très-concentrée de cette matière colorante n'est point précipitée par l'eau, ce qui prouve qu'elle ne contient pas de résine.

Son odeur est suave, analogue au miel, et sa saveur est amère, piquante comme celle du safran, mais à un plus haut degré; nous pensons que c'est à elle seule que le safran doit sa couleur.

Sa dissolution dans l'eau ou dans l'alcool exposée pendant quelque tems dans un flacon bien bouché aux rayons solaires, perd entièrement sa couleur : le liquide devient diaphane comme de l'eau. La teinture de safran des pharmacies peut subir les mêmes métamorphoses. Nous avons remarqué qu'un flacon rempli de *laudanum liquidum Sydenhami* avait perdu la couleur jaune du safran au bout de quelques années, sans avoir été continuellement frappé par les rayons solaires ; et sans la certitude que nous avons, on aurait supposé que le safran,

avait été omis dans la confection de ce médicament.

Si l'on distille la matière colorante dans une cornue à l'appareil pneumato-chimique, on obtient une eau acide, et une huile d'un jaune citrin; à celle-ci succède bientôt une autre plus colorée, presque brune, il se dégage du gaz acide carbonique et du gaz hydrogène carboné. L'eau acide traitée par la chaux a laissé dégager un peu d'ammoniaque. Nous observerons que la matière colorante qui ne donne que de traces faibles d'ammoniaque forme de l'acide prussique, quand on calcine son charbon avec de la potasse; ce qui prouve qu'elle contient véritablement une petite quantité d'azote, comme partie constituante.

Une autre partie de charbon fut incinérée. Il contenait du carbonate, du sulfate et du muriate de potasse, du carbonate de chaux et de magnésie, et un peu de fer.

L'action des acides sulfurique et nitrique sur cette matière colorante est remarquable.

Quelques gouttes d'acide sulfurique communiquent à sa dissolution étendue sur les parois du verre une couleur bleu d'indigo qui passe ensuite au lilas. La même nuance

bleue se manifeste avec la teinture alcoolique du safran et le laudanum. L'acide sulfurique pourrait donc servir en quelque sorte de réactif pour s'assurer si la couleur jaune du laudanum est due réellement au safran.

L'acide nitrique donne une couleur vert pré ; toutes ces nuances disparaissent par l'addition d'un peu d'eau , ou bien elles acquièrent d'autres couleurs avec une plus grande quantité d'acide.

L'acide muriatique oxigéné fait passer promptement au blanc la matière colorante.

Avec le sulfate de fer vert elle forme un précipité d'un brun foncé.

L'éther rectifié n'agit que très-faiblement sur elle ; à peine se colore-t-il en jaune ambré après une digestion de vingt-quatre heures à une douce chaleur.

Il contient si peu de matière en solution, que l'acétate de plomb avec excès d'oxide n'y fait aucun précipité. On obtient par son évaporation à siccité une très-petite quantité de matière jaune , amère , qui attire l'humidité de l'air.

Nous avons cherché inutilement à épuiser le safran par l'éther ; malgré une longue agitation , l'éther reste à la surface avec une légère teinte jaune.

Voulant aussi connaître si la matière colorante était soluble dans les corps gras, on l'a fait digérer avec de l'huile d'olive et des graisses. Ces substances sont toujours restées incolores. Le safran lui-même ne leur a communiqué aucune couleur.

Même résultat a eu lieu avec l'huile de térébenthine, malgré que l'on ait employé l'ébullition. L'agitation de cette huile volatile avec la solution aqueuse et la teinture alcoolique de la matière colorante n'a pas produit plus d'effet. Nous avons cependant remarqué que l'huile de térébenthine longtemps en contact avec le safran, décomposait le principe colorant. Les filamens deviennent blancs, mais l'huile n'acquiert aucune couleur.

Il résulte de toutes les expériences précédentes :

1°. Que la matière colorante du safran est totalement détruite par les rayons solaires.

2°. Que cette matière peut être considérée comme une substance, *sui generis*, non-seulement en raison de sa couleur, dont une très-petite quantité suffit pour colorer un grand volume d'eau, mais encore par cette propriété de donner des nuances bleues et vertes par les acides sulfurique et nitrique. La richesse de cette matière en couleur

jaune, son anéantissement par les rayons solaires, les différentes nuances bleues et vertes qu'elle acquiert par les acides minéraux, et par le sulfate de fer, nous ont engagés à l'appeler, d'après l'avis de M. Haüy, *polychroïte*, de deux mots grecs, *πολυς*, plusieurs; et *χρως*, couleur.

3°. Que l'eau et l'alcool sont ses vrais dissolvans.

4°. Qu'elle n'est qu'infiniment peu soluble dans l'éther, et nullement dans les huiles fixes et volatiles, ni dans la graisse.

5°. Qu'elle sature la chaux, la potasse et la baryte, formant avec ces bases des composés solubles et insolubles.

6°. Qu'elle se fixe sur les étoffes en leur communiquant une couleur jaune.

7°. Qu'elle peut être détruite en totalité par l'acide muriatique oxigéné.

8°. Qu'elle retient avec force une partie d'huile volatile, dont on peut reconnaître la présence par l'acide sulfurique.

9°. Que la vertu narcotique que l'on a attribuée au safran doit plutôt lui appartenir qu'à la gomme, puisque la matière colorante existe seule avec l'huile volatile dans la teinture alcoolique, et constitue le principe le

plus abondant dans l'extrait et dans tous les médicamens dont le safran fait partie.

10°. Que l'huile volatile retirée du safran est pesante, d'un jaune doré, et susceptible de se solidifier, et de s'altérer au bout de quelque tems.

11°. Que le safran contient une matière grasse solide, analogue à la cire.

12°. Que l'acide sulfurique peut servir de réactif pour reconnaître le safran dans les médicamens, ou dans des liqueurs.

13°. Enfin que 100 grammes de safran sont composés de

Eau.	10.
Gomme	6,50.
Albumine.	0,50.
Polychroïte.	65,0.
Matière cirreuse.	0,50.
Débris du végétal.	10.
Huile volatile...Quantité indéterminable.	

*Sur la précipitation des Métaux, par
l'hydrogène sulfuré;*

PAR M. GAY-LUSSAC.

Lu à la société d'Arcueil, le 5 novembre 1811.

Les chimistes pensent généralement que les métaux qui ont beaucoup d'affinité pour l'oxygène, et qui décomposent l'eau, comme le manganèse, le fer, le zinc, l'urane, le nickel, le cobalt, etc., ne sont point précipités de leurs dissolutions par l'hydrogène sulfuré, à moins qu'il n'y ait le concours de doubles affinités. Je vais prouver que cette opinion n'est point fondée, et que l'hydrogène sulfuré seul précipite tous les métaux dans des circonstances convenables.

Ce gaz, abstraction faite de sa nature particulière, jouit de toutes les propriétés des acides. Comme eux il rougit la teinture de tournesol et sature les bases; mais sa constitution le rapproche davantage des acides gazeux, et l'éloigne au contraire beaucoup de ceux qui ayant moins de volatilité,

exercer dans les combinaisons une action beaucoup plus grande. C'est ainsi que le carbonate de plomb est décomposé par les acides nitrique et muriatique, et que réciproquement l'acide carbonique ne précipite point le plomb de ses combinaisons avec ces mêmes acides. Cependant il ne serait point exact d'en conclure, que l'acide carbonique ne précipite point le plomb dans aucune circonstance; on sait au contraire qu'il décompose en partie l'acétate, dont l'acide est beaucoup plus faible que les acides minéraux.

En comparant, sous ce rapport, l'hydrogène sulfuré à l'acide carbonique, j'ai cherché s'il ne décomposerait point les combinaisons du manganèse, du fer, etc., avec des acides faibles. J'ai donc préparé des acétates, des tartrates et des oxalates de ces métaux, et en y versant de l'hydrogène sulfuré, j'ai obtenu constamment des précipités semblables à ceux que produisent les hydrosulfures. J'observerai néanmoins que la précipitation n'a pas été complète, et on devait s'y attendre.

En employant des dissolvans plus faibles encore que les acides végétaux, on obtient alors une précipitation complète du métal

par l'hydrogène sulfuré. Ainsi les ammoniures de fer, de nickel, etc. sont entièrement décomposés par ce gaz. C'est un moyen de séparer les métaux solubles dans les alcalis, des substances qui s'y dissolvent aussi, et qui ne sont point précipitées par l'hydrogène sulfuré. On peut également l'employer avec avantage pour obtenir des hydrosulfures métalliques purs ; car les hydrosulfures alcalins dont on se sert ordinairement pour cet objet, sont presque toujours plus ou moins sulfurés, et ils donnent par conséquent des précipités qui le sont aussi, à moins que l'on n'emploie un excès d'hydrosulfure pour dissoudre le soufre.

On détermine encore la décomposition des sels métalliques, qui n'aurait pas lieu par l'hydrogène sulfuré seul, en y ajoutant de l'acétate de potasse. Ce fait est remarquable en ce que, quoiqu'il n'y ait pas de décomposition apparente par les doubles affinités, elle a réellement lieu dans le liquide ; car autrement l'hydrogène sulfuré ne produirait point de précipitation.

En résumé, l'hydrogène sulfuré formant avec tous les métaux des combinaisons insolubles, qui sont des sulfures ou des hydrosulfures, il les précipitera constamment

lorsqu'ils seront tenus en dissolution par des agens plus faibles que la plupart des acides minéraux.

En dissolvant ainsi les oxides métalliques dans la potasse ou dans l'ammoniaque, je suis parvenu en mêlant ces dissolutions deux à deux, ou en ajoutant à chacune de l'eau de baryte, de strontiane ou de chaux, à former des combinaisons qu'on n'obtiendrait point en prenant des dissolvans beaucoup plus forts, dont l'action sur les oxides l'emporterait sur l'affinité mutuelle de ces mêmes oxides. J'en ferai le sujet d'une note particulière.

Nouveau principe immédiat cristallisé, auquel la Coque du Levant doit ses qualités vénéneuses ;

PAR M. P.-F.-G. BOULLAY.

On a donné le nom de *cocculus officinarum*, *cocculi indici*, etc. , au fruit du *menispermum cocculus*, arbre à fleurs poly-pétales, de la dioécie dodécandrie, originaire des Indes orientales. Ce fruit sphérique, noirâtre, rugueux à sa surface, est composé d'un péricarpe ligneux, servant d'enveloppe à une semence d'apparence émulsive.

On sait que ces semences sont sur-tout usitées pour détruire la vermine, et que par un coupable abus, on les emploie quelquefois pour se procurer une pêche abondante. Mais outre la destruction d'une grande quantité de poisson qui en résulte, cette substance lui communique ses qualités vénéneuses, et en fait un véritable poison pour l'homme où les animaux qui en feraient leur nourriture.

Sur l'invitation de M. le professeur Chausier, j'ai analysé les graines du *menispermum cocculus*, dans l'intention de découvrir la nature de leur principe vénéneux, je suis parvenu à l'obtenir pur et isolé; possédant à un très-haut degré, les mauvaises qualités de la graine entière : tandis qu'une huile concrète, une matière albumineuse et une partie colorante qui l'accompagnent, peuvent être pris intérieurement sans aucun danger (1)

Pour retirer le principe vénéneux de la coque du Levant, et l'isoler, on fait bouillir ces semences mondées de leur péricarpe dans une suffisante quantité d'eau; la décoction filtrée est précipitée par l'acétate de plomb, filtrée de nouveau et évaporée avec précaution, en consistance d'extrait. L'espèce d'extrait ainsi obtenu est dissous dans de l'alcool à 40° degrés, et la liqueur évaporée de nouveau; on répète cette opération jusqu'à ce que le résidu de l'évaporation soit

(1) Je publierai incessamment l'analyse détaillée de la semence du *menispermum cocculus*; je vais multiplier mes expériences, afin de bien connaître le principe nouveau et intéressant qui fait l'objet de cette notice.

soluble en totalité, dans l'alcool et dans l'eau. Dans cet état, ce résidu contient la matière vénéneuse, unie à une partie colorante jaune. On agite une très-petite quantité d'eau à la surface de ce produit. L'eau s'empare de la partie colorante très-soluble, et détermine la séparation d'une foule de petits cristaux qui gagnent le fond du vase. Il faut les laver par de nouvelle eau, et les purifier par l'alcool.

Les caractères spécifiques de cette nouvelle substance sont :

1°. Une blancheur parfaite, et l'apparence d'un sel. Elle cristallise en prismes quadrangulaires.

2°. Une *épouvantable* amertume (1).

3°. Cent parties d'eau bouillante en dissolvent quatre parties, la moitié se sépare et se cristallise par le refroidissement. Cette solution aqueuse n'altère ni le papier de tournesol, ni la teinture de violettes. De tous les réactifs usités aucun n'agit sur elle.

4°. L'alcool à 0,810 de pesanteur spécifique, dissout un tiers de son poids du

(1) Cette saveur est telle que le célèbre professeur Chaussier l'a comparée à celle de l'*upas tieuté*.

principe vénéneux cristallisé, un peu d'eau précipite la solution alcoolique, une plus grande quantité d'eau fait disparaître le précipité.

5°. L'éther sulfurique, à 0,700, n'en dissout que 0,4. Lorsque l'éther est moins rectifié, il s'en charge en plus grande quantité.

6°. L'huile d'olives et l'huile d'amandes douces ne dissolvent pas, même à chaud, cette matière amère, l'huile volatile de térébenthine est également sans action sensible.

7°. L'acide sulfurique affaibli n'agit pas sur elle; l'acide sulfurique concentré la dissout en prenant une teinte jaune; à chaud il la charbone et la détruit.

8°. L'acide nitrique la dissout à froid sans dégagement de gaz nitreux, la dissolution est d'un jaune-verdâtre. A l'aide de la chaleur, cet acide la transforme en acide oxalique. L'opération exige 16 à 18 parties d'acide nitrique.

9°. Les acides muriatique, oximuriatique et sulfureux n'ont pas d'action sur la matière amère.

10°. L'acide acétique la dissout avec facilité. Le carbonate de potasse neutre la précipite sans qu'elle ait subi d'altération.

11°. La potasse et la soude pures étendues de 10 parties d'eau , ainsi que l'ammoniaque liquide en opèrent très-bien la dissolution.

12°. La potasse fondue , avec laquelle on la broie , lui fait prendre une couleur jaune, sans en dégager de vapeurs d'alcali volatil.

13°. Cette substance brûle sur les charbons ardents , sans se fondre , sans s'enflammer , en répandant une fumée blanche abondante et une odeur de résine.

14°. On ne trouve aucunes traces d'ammoniaque dans les produits de sa distillation à feu nu. Il se forme peu d'eau et de gaz relativement à la quantité de charbon brillant très-léger et d'huile pyrogénée , jaune-brunâtre , piquante au nez et très-acide , qui passe dans le récipient.

La substance cristallisée , dont je viens de rapporter les principales propriétés , ne me paraît pas avoir d'analogue parmi celles que la chimie est parvenue à extraire ou à former : et s'il se trouve quelques principes immédiats des végétaux dont les propriétés lui soient communes , elle s'en éloigne par d'autres caractères essentiels et particuliers.

Sa faculté de cristalliser , son insupportable amertume , sa grande solubilité dans l'alcool ,

dans l'acide acétique , et son insolubilité dans les huiles sont sur-tout remarquables.

On a donné le nom d'*amer* ou de *principe amer* à des substances qui paraissent posséder cette saveur à un très-haut degré. Ainsi, par exemple, on dit l'*amer de Welter*, l'*amer de Braconnot*. On pourrait à juste titre , et même de préférence , solliciter cette qualification spéciale en faveur de l'*amer vénéneux cristallisé*. Cependant il a peu de ressemblance avec une foule d'autres matières également très-amères , et dans lesquelles il est très-probable qu'on ne le trouvera pas. Je serais donc disposé à croire , que l'amertume ne devrait pas être un caractère principal, mais accessoire, puisque cette propriété est le partage des corps les plus opposés par leur figure et leurs propriétés chimiques.

En attendant que l'*amer vénéneux* ait pris la place qui lui est due , j'ai tâché de lui composer un nom qui puisse servir à le distinguer, j'ai cherché à exprimer à-la-fois sa saveur et sa qualité vénéneuse ; l'expression de *picrotoxine* que je sou mets au jugement des savans , m'a paru propre à remplir le but que je m'étais proposé.

A N A L Y S E

De l'écorce de Tulipier (Iriodendrum
tulipifera, L.);

PAR M. TROMMSDORFF.

Extrait par M. VOGEL (1).

Un grand nombre de substances ont été proposées comme surrogat du quinquina. Humboldt rapporte que l'écorce du tulipier est employée avec succès dans l'Amérique septentrionale. Hildebrandt, à Vienne, a fait usage de cette écorce dans la fièvre tierce, et sur six expériences, cinq ont entièrement rempli le but, et soutenu la comparaison avec le quinquina.

La patrie du tulipier est l'Amérique septentrionale; mais il existe à Schœnbrunn, près Vienne, neuf arbres qui ont 50 ans,

(1) Voy. Journal de pharmacie de Trommsdorff, tom. XVIII.

et dont cinq sont de la hauteur des plus beaux chênes. On trouve aussi dans les jardins impériaux, à Vienne, 180,000 jeunes arbres provenant de graines, et plus de 200,000 individus dans les terres du prince de Lichtenstein, ce qui fait espérer que l'on pourrait avoir des forêts considérables en Autriche dans 25 ans d'ici.

L'écorce fraîche des jeunes branches a une odeur très-fine balsamique, odeur qui ne se perd pas entièrement par la dessiccation. L'écorce est lisse, d'un brun-rougeâtre, tenace. Sa saveur est toute particulière, un peu aigre, amère, sans être sensiblement astringente.

La décoction de l'écorce desséchée est d'un jaune orangé. Au bout de 24 heures, elle se trouble légèrement au contact de l'air. Elle rougit le papier et la teinture de tournesol; le sulfate de fer produit un précipité vert dans la décoction, tandis que le tartrate de potasse et d'antimoine, la teinture de noix de galle et la gélatine n'y produisent aucun changement.

Après avoir épuisé l'écorce, soit par l'eau, soit par l'alcool, l'auteur conclut de ses expériences, que deux onces de cette écorce

sont composées de

	onces.	gros.	grains.
Extractif amer. . . .		2	
Principe gommeux .		4	
Substance résineuse.			8
Fibre ligneuse. . . .	1	1	
Total.	<hr/>		
	2 onces.		

L'odeur aromatique de l'écorce annoncerait qu'elle contient une petite quantité d'huile volatile.

ANNONCE.

*D'un travail sur la densité des vapeurs
de divers liquides.*

PAR M. GAY-LUSSAC.

M. Gay-Lussac a lu à l'Institut, dans la séance du 25 novembre 1811, une note sur la densité des vapeurs de l'eau, de l'alcool, de l'éther sulfurique et du soufre hydrogéné liquide, et sur l'appareil aussi simple qu'exact qu'il a employé. En supposant le baromètre à 0,76 mètre, et à la température du *maximum* de densité de l'eau, et en élevant la température des vapeurs jusqu'à celle de l'eau bouillante, il a trouvé :

1°. Qu'un gramme d'eau en passant à l'état de fluide élastique, occupe un espace 1698 fois plus grand; d'où il suit que la densité de la vapeur est à celle de l'air à peu-près comme 10 est à 16;

2°. Qu'un gramme d'alcool ayant pour densité 0,8152 à la température de 9°, et

bouillant à $79^{\circ},7$, a produit $0,708$ lit. de vapeur, et par conséquent que sa densité est environ $1,5$ fois plus grande que celle de l'air ;

3°. Qu'un gramme d'éther sulfurique, ayant pour densité $0,7365$ à la température de 9° , et bouillant à $37^{\circ},8$, a produit un volume de vapeur égal à $0,442$ lit., et que sa densité est à celle de l'air, comme $2,35$ est à 1 ;

4°. Qu'un gramme de soufre hydrogéné liquide, bouillant à 45° , a produit $0,397$ lit. de vapeur, dont la densité est par conséquent à celle de l'air comme $2,67$ est à 1 ;

5°. Que la densité des vapeurs n'est en rapport, ni avec la volatilité des liquides qui les produisent, ni avec leur pesanteur spécifique ;

6°. Que l'alcool en passant du point de son ébullition à l'état de fluide élastique, absorbe une quantité de calorique égale à $0,436$ de celle que prend l'eau dans les mêmes circonstances ; et l'essence de térébenthine, une quantité seulement égale à $0,226$.

M. Gay-Lussac a promis un travail très-complet sur la densité des vapeurs, et sur plusieurs autres de leurs propriétés.

ANNONCES.

DU TYPHUS CONTAGIEUX, suivi de quelques considérations sur les moyens d'arrêter ou éteindre la peste de guerre et autres maladies contagieuses; par J. VAL DE HILDEBRANDT, professeur de médecine pratique à l'université de Vienne. — Traduit par J. CH. GASC, docteur en médecine de la faculté de Paris, médecin des armées (1).

On ne s'attend pas à trouver ici l'extrait de ce traité; nous nous bornerons à indiquer à ceux de nos lecteurs que le sujet peut intéresser, l'analyse que M. le docteur Chaumeton en a donnée dans le dernier cahier de la Bibliothèque médicale; mais en même tems nous saisirons l'occasion d'ajouter de nouveaux témoignages aux nombreuses observations que nous avons déjà publiées pour fixer les opinions sur les vrais moyens préservatifs de la contagion, la manière de les employer, et les cas où leur application peut inspirer le plus de confiance.

« Les règles que prescrit le docteur Hildebrandt, pour arrêter la propagation du typhus parmi les individus rassemblés, sont très-sages, mais universelle-

(1) Un vol. in-8°, Paris, 1811, chez Crochard.

ment connues. Il insiste principalement sur la séparation, l'isolement des personnes infectées. Il rend un juste hommage au savant Guyton-Morveau; mais il pense que le gaz acide muriatique oxigéné peut agir *désfavorablement* sur les poumons des malades. Je puis certifier que ces vapeurs dégagées avec la circonspection nécessaire sont parfaitement innocentes, et je les ai constamment trouvées préférables aux fumigations nitriques de Carnichael Smith. » Tel est le langage d'un médecin qui a *passé plus de quinze années au sein des hôpitaux, souvent désolés par des épidémies et des contagions meurtrières.*

On a quelquefois mis en question, si les fumigations désinfectantes étaient également efficaces dans les maladies dont l'invasion ne pouvait être attribuée à un levain contagieux spécifique (1). M. Chaumeton en donne la solution en ces termes :

« Dans ses considérations sur le typhus originaire, le docteur Hildebrandt attribue le développement de cette maladie à l'action délétère des exhalaisons animales. C'est en effet parmi les individus renfermés, entassés dans des lieux étroits, que se déclarent les fièvres nosocomiales, carcérales, navales, qui d'abord sporadiques, deviennent bientôt contagieuses, et répandent au loin la désolation et la mort. Tous les bons observateurs sont d'accord sur ce point de doctrine avec M. Hildebrandt. »

(1) Traité des moyens de désinfecter l'air, de prévenir la contagion, etc., nos. 164 et suiv.

Les expériences de MM. Dupuytren et Thenard, avaient déjà fait connaître l'effet de l'acide muriatique oxigéné sur les gaz pernicios (1); la théorie de ces phénomènes a été clairement développée dans les savantes Recherches physico-chimiques de MM. Gay-Lussac et Thenard, où après avoir déterminé les circonstances dans lesquelles le gaz acide muriatique oxigéné pouvait être décomposé, ils ajoutent : « c'est ainsi qu'il agit sur les miasmes putrides qui existent quelquefois dans l'air; il leur enlève une portion de l'hydrogène qu'ils contiennent, et dès-lors les convertit en composés qui ne sont plus nuisibles (2). »

(1) Bibliothèque médicale, tom. IX, pag. 10 et suiv.

(2) Tom II, pag. 149.

L'École de Pharmacie de Paris a fait la distribution des Prix obtenus au concours de 1811, dans l'ordre suivant.

CHIMIE.

(Il n'a été décerné que deux seconds prix.)

DEUXIÈME PRIX. M. Paul Tremblot Lacroix, de Nécy, département de l'Orne.

DEUXIÈME PRIX. M. Guillaume-Marmouget-Lacoste de Labarthe, de Nesles, département des hautes Pyrénées.

ACCESSIT. M. Landesque.

PHARMACIE.

PREMIER PRIX. . M. Lacroix, ci-dessus nommé.

DEUXIÈME PRIX. M. Lacoste, *Id.*

ACCESSIT. M. Cazenave.

HISTOIRE NATURELLE DES MÉDICAMENS.

PREMIER PRIX. . M. Lacroix, *Id.*

DEUXIÈME PRIX.

BOTANIQUE.

PREMIER PRIX. . M. Hubert-Félix Soyer, de Nancy, département de la Meurthe.

DEUXIÈME PRIX.

A V I S.

M. Assier-Péricat, ingénieur pour les instrumens de physique en verre, demeurant rue des Prêtres St.-Germain-l'Auxerrois, n^o. 14, place de l'École, près le Pont-Neuf, continue de fabriquer tous les appareils de physique et de chimie, tels que baromètres, thermomètres, hydromètres et aréomètres; le gravimètre de M. Guyton-Morveau; le thermoscope de M. de Rumfort; le tube de sûreté de M. Welther; l'aréomètre pour les salpêtres de M. Riffault; les pèse-monnaies, les alcalitypes, bertholimètres, nouveaux thermomètres à air, baromètres à robinet, etc.

M. Assier-Péricat, élève de son père, et successeur de Bétally, est connu par son application à donner à ses instrumens le degré de précision qui en fait le mérite, et qui lui a mérité la confiance de ceux qui en font usage.

ANNALES DE CHIMIE.

31 Décembre 1811.

S U I T E

Du Mémoire sur les proportions déterminées, dans lesquelles se trouvent combinés les élémens de la nature inorganique ;

PAR M. J. BERZELIUS.

Traduit par M. VOGEL (1).

Cette partie de mon Mémoire est consacrée

(1) On n'avait que la traduction de la première partie de l'ouvrage de M. Berzelius, lorsque l'on est passé à l'impression de la suite qui a été envoyée par l'auteur (Ann. de chimie, août 1811) : on a traduit la seconde partie sur l'édition allemande qui est dans le Journal de M. Gilbert (Ann. der physik, mai 1811). On doit supposer que cette seconde partie a précédé la suite qui a été commencée en août.

(Note de l'éditeur.)

Tome LXXX.

16

à l'analyse des alcalis , l'ayant fondée sur les nouvelles lois de l'affinité que j'ai énoncées dans la première moitié de mon travail et que j'ai démontrées ensuite par une série d'expériences. Cependant , avant de passer à l'objet principal , à l'analyse des alcalis , je dois dire quelque chose du mode que j'ai employé pour obtenir la base métallique de la potasse et de la soude. Que le lecteur prenne ces digressions pour une suite de mes expériences électro-chimiques sur la décomposition des terres et des alcalis que j'ai publiées dans les *Ekonomiska Annaler* de mai et juin 1808 (et dans les *Annales de Physique de Gilbert* , tom. VI , pag. 247).

En considérant l'époque de mes recherches, les alcalis doivent être les premières dans la série de mes analyses ; c'est ce qui m'a engagé à faire les expériences décrites dans la première partie de ce Mémoire. Je voulais calculer la quantité d'oxygène dans l'ammoniaque , d'après ces lois ; à cet effet , j'examinai les degrés d'oxidation du plomb , du cuivre et du fer , ce qui m'a conduit à observer les duplications dans les proportions de l'oxygène. Je passai ensuite aux analyses des sulfures métalliques , de l'acide sulfurique , du sulfate de baryte et du muriate d'argent.

Ce n'est qu'après avoir terminé l'examen de ces derniers sels, que je vis la confirmation de mes idées, que j'avais tantôt abandonnées et tantôt adoptées, selon les circonstances (1).

De la potasse.

A. Séparation du potassium (kalium), au moyen de la pile électrique.

Dans ces expériences, je me suis servi d'une pile composée de vingt - six paires de disques de zinc et de cuivre soudées ensemble, dont chacune avait 10 pouces de côté, et par conséquent 100 pouces carrés de surface. Entre les disques, il y avait des rondelles de carton, imbibées d'une solution concentrée de muriate de soude.

L'appareil dont je me suis servi pendant quelque tems, fut un tube de verre soudé à la lampe, à l'une de ses extrémités autour d'un fil de platine qui plongeait un peu. J'y versai assez de mercure, de manière qu'il y en eut au-delà

(1) Voy. les lettres de M. Berzelius dans les *Annal. de physique*, de Gilbert, tom. V, pag. 273, et VII, pag. 211.

du fil ; j'ajoutai une solution saturée de potasse caustique , et de plus , quelques cristaux de potasse. J'ai conduit le fil de platine du pôle positif de la pile dans la lessive alcaline , et j'ai mis en communication le fil de platine soudé dans le verre avec le pôle négatif ; pendant que la pile agissait puissamment (ce qui a lieu ordinairement les deux premiers jours) , la potasse et l'eau se décomposèrent simultanément ; mais lorsque l'énergie commença à diminuer , la potasse seule se décomposa. Comme dans cet appareil , l'affinité du potassium pour l'oxygène parut la plus faible , je croyais que la décomposition qui avait lieu en même tems , tenait seulement à une trop grande intensité de la décharge , et je cherchais la cause de cette intensité dans la petite dimension des surfaces à décharger , en proportion avec la surface des disques et avec la quantité d'électricité répartie. J'espérais qu'une extension de la décharge sur une surface plus grande , diminuerait l'intensité , qu'elle préviendrait la décomposition de l'eau , ainsi que la perte de l'électricité qui en résulte , et qu'elle produirait plus de potassium , parce que la somme de l'électricité agirait uniquement sur la potasse. D'après ces idées , je changeai l'appareil

reil ; je mis du mercure à une ligne de hauteur dans une capsule de verre à fond plat et de deux pouces de diamètre ; je versai dessus la dissolution de la potasse , en conduisant un fil de fer du pôle négatif dans le mercure , et un fil de platine tourné en spirale , et en communiquant avec le pôle positif de la pile , dans la solution de potasse jusqu'à une ligne de la surface du mercure. Les contours du fil de platine étaient tous sur le même plan , et on les mit en parallèle avec la surface du mercure autant que possible. Un disque de platine aurait été moins convenable , vu que son côté inférieur se couvre constamment de bulles de gaz oxygène qui ne s'échappent pas. Dans cet appareil , la décomposition de la potasse s'opérait très-rapidement , et au bout de vingt-quatre heures , les 80 grammes de mercure employés avaient pris une si grande quantité de potassium , que ce métal n'était plus fluide. Il saute , pour ainsi dire , aux yeux , que par un plus grand nombre de disques métalliques , on peut tellement augmenter l'intensité de la charge , que la surface la plus considérable serait trop faible pour la décomposition de la potasse seule.

Comme pendant l'action de la pile sur la

dissolution alcaline concentrée, l'affinité du potassium pour l'oxygène paraît la plus faible si le mercure forme le conducteur négatif, la potasse doit être décomposée seule, quand même la force de la pile serait infiniment petite. Ceci semble d'abord un paradoxe ; si cependant la potasse peut préserver l'eau dans une dissolution concentrée en raison de son affinité pour elle contre l'action d'une pile plus forte, la même chose doit avoir lieu à une intensité moindre de la puissance décomposante. Pour examiner ceci, je montai une pile de vingt paires de disques de zinc et de cuivre d'un demi-pouce de diamètre, séparées par des morceaux de drap imbibés d'une solution de muriate de soude. Lorsque j'exposai à l'action de cette pile une dissolution concentrée de potasse caustique, au fil positif, il se dégagait seulement du gaz oxygène, et en petite quantité, tandis qu'on ne remarqua aucun dégagement de gaz à la surface du mercure. Après un intervalle de six heures, un globule de mercure qu'on enlevait, donna des traces sensibles de potassium, et au bout de vingt-quatre heures, le mercure était tellement combiné avec lui, qu'il occasionna un dégagement de gaz dans l'eau pure, qui dura plusieurs heures.

Ce que je viens de dire concerne plutôt les propriétés physiques de la pile , que la décomposition des alcalis ; mais il fallait l'indiquer pour avertir les chimistes qui peuvent disposer d'une pile à disques considérables , qu'une trop petite surface des conducteurs décomposans peut les empêcher d'atteindre le *maximum* de l'effet dans une dissolution concentrée d'alcali caustique. Dans la décomposition des terres alcalines , les choses se passent tout autrement , comme nous le verrons bientôt. Plus les surfaces des disques sont grandes , plus la surface décomposante doit acquérir d'extension. Il est vrai que dans cette dernière chaque point a une intensité moindre de l'action électro-chimique , que dans une surface plus petite ; mais la somme de la décomposition qui a lieu dans tous les points , y est proportionnellement bien plus grande. Il existe cependant un *maximum* d'extension de la surface décomposante pour chaque grandeur des disques , qui ne sera pas surpassé par la quantité de la décomposition. Lorsque les deux surfaces ne sont pas parallèles , l'intensité de la décharge augmente dans les points qui s'approchent le plus , tandis que la somme de la décomposition diminue. Quand la batterie agit puissamment , il

se forme au conducteur négatif, vis-à-vis de ces points, une ramification de potassium qui n'atteint le pôle positif que lorsque l'action de la batterie et le dégagement de gaz au fil positif sont diminués. Aussitôt que la ramification du potassium touche au pôle positif, elle décharge la pile sans qu'il y ait quelque décomposition dans la lessive, jusqu'à ce que le potassium se soit oxidé de nouveau et ait repassé à l'état de potasse.

Dans toutes ces expériences, le mercure joue un rôle très-remarquable. Son affinité pour le potassium a une si grande part à la décomposition, que dans les mêmes circonstances, je n'ai jamais réussi à séparer les parties constituantes de la potasse sans le secours de ce métal. J'ai appris avec étonnement que dans la batterie de Davy, qui était presque trente fois plus forte que la mienne, les terres alcalines ne cédaient leurs bases qu'au moment où il mettait du mercure en contact. J'étais conduit à ce mode d'opérer, par l'espérance que le mercure réunirait les petites particules métalliques qui partent du conducteur négatif, et qui sont dispersées par le dégagement du gaz. Quelque temps après, je m'aperçus que le mercure agissait concurremment par

son affinité même ; je le démontrerai plus bas par une expérience directe. Lorsque l'on met le fil négatif hors de contact avec le mercure , la décomposition de la potasse cesse sur-le-champ , et le fil dégage maintenant , pendant qu'il reste plongé dans la dissolution alcaline, du gaz hydrogène , sans qu'on aperçoive la moindre trace de potassium déposé. L'affinité de l'hydrogène pour l'oxygène paraît donc ici la plus faible , parce que l'action décomposante de l'électricité dans la liqueur n'est plus augmentée par l'affinité du mercure pour le potassium.

Lorsque le mercure ne contient que $\frac{1}{300}$ de potassium , il reste fluide ; la portion qui s'y combine de plus , cristallise et nage à la surface. Quand l'action de la pile est puissante , il se forme de petits cristaux confus , par fois aciculaires , qui végètent ordinairement vers le pôle positif ; si l'on néglige de plonger la ramification dans le reste du mercure , il se dégage du gaz hydrogène , et la décomposition de la potasse commence à diminuer. Lorsque l'intensité de la pile diminue , la cristallisation devient plus régulière ; il se forme quelquefois de gros cubes creux en entonnoirs carrés , parfaitement analogues aux cristaux de muriate de soude. Ces cris-

taux, desséchés sur du papier à filtrer et exposés dans un vaisseau clos, à une température de 50° du thermomètre de Celsius, se fondent; et après le refroidissement, ils se concrètent en une croûte cristalline composée de petits cubes solides, comme cela a lieu dans une prompte évaporation de muriate de soude. Cette masse traitée par l'eau, perd 0,0127 de son poids; elle contient donc un peu plus qu'un quart pour cent de potassium.

Lorsque l'on distille un amalgame de potassium au moyen de la flamme à l'esprit-de-vin, dans un petit appareil rempli de gaz hydrogène desséché, il passe d'abord du mercure pur; quand le potassium et le mercure commencent à devenir égaux en volume, une partie du potassium passe aussi, vers la fin; à une chaleur rouge foncé, il ne passe plus rien; on trouve un résidu de métal fondu qui s'attache tellement aux parois du verre, qu'il faut casser la cornue pour l'avoir. Dans la voûte de la cornue, on trouve quelques globules semblables à un amalgame de plomb ou de zinc. Le résidu, dans la cornue, a un faible éclat métallique, est d'une couleur grise, tirant un peu sur le rouge; à l'air, il devient d'un brun foncé ou noir. Ce

n'est pas du potassium pur (car celui-ci est déjà fusible comme du mercure à une basse température), mais il a la plus grande ressemblance avec l'oxidule de potassium que Davy a obtenu en faisant fondre ensemble de la potasse sèche avec du potassium. Ce corps, projeté dans l'eau, va au fond et dégage du gaz hydrogène avec une grande violence; il ne reste qu'un globule de mercure qui occupe un vingtième de son volume. Lorsque l'on chauffe ce résidu à la bougie, il se convertit avec boursoufflement, en une masse saline, mais il ne s'enflamme point. Je me suis proposé trois questions relatives à ce corps, auxquelles je ne saurais pas répondre: 1° est-il une combinaison d'oxidule de potassium avec du mercure, par conséquent l'union d'un métal avec un principe oxidé? 2°. Une petite quantité de mercure est-elle capable de masquer jusqu'à ce degré les propriétés du potassium? 3°. Ou bien tous les deux principes se trouvent-ils dans un état oxidulé? J'avais conservé une partie de cette masse pendant un mois, dans un petit flacon bouché; au bout de ce tems, je la trouvai enveloppée d'une croûte gercée, d'un brun grisâtre, dont l'intérieur renfermait un noyau d'amalgame de potassium, qui con-

tenait autant de mercure qu'il était parfaitement fluide. L'enveloppe grisâtre enlevée et projetée dans l'eau, occasionna un dégagement de gaz très-vif. Arrosée d'une seule goutte d'eau, le gaz hydrogène se dégagait avec une grande violence, avec chaleur et fumée. L'eau contenait de la potasse et laissa de l'oxide jaune de mercure. Cette enveloppe contenait donc une combinaison de potassium avec du mercure, dans un état dont je ne saurais me faire une juste idée. Au milieu du violent dégagement de gaz hydrogène, le mercure se montrait au plus haut degré d'oxidation. Peut-on expliquer ceci par une polarité électro-chimique dans le liquide ? C'est douteux ; car l'action est entièrement la même sur le verre, comme sur le platine ou sur le bois.

Comme à une chaleur plus grande que celle que j'ai employée pour distiller l'amalgame de potassium, le verre est détruit et percé, d'après Davy, je renonçai à l'espoir de me procurer le potassium pur au moyen de ma batterie électrique.

Une expérience qui n'a point réussi, celle de séparer la base de l'ammoniaque d'une solution bouillante du muriate d'ammoniaque par un alliage très-fusible de bismuth,

de zinc et d'étain (selon Rose ou d'Arcet), me donna l'idée d'essayer le même moyen pour former le potassium; j'avais espéré que si le potassium se combinait avec l'alliage; il serait plus facile de l'en séparer par la distillation, que de sa combinaison avec le mercure; mais cet espoir ne se réalisa pas. Dans cette expérience, je me suis servi d'un tube de verre, dont l'une des extrémités était soudée autour d'un fil de platine; je plaçai l'alliage sur ce fil, et je versai dessus la dissolution concentrée de potasse; je fis fondre l'alliage, que je tins en fusion pendant l'expérience, par le moyen d'une lampe. La batterie agissait puissamment; un vif dégagement de gaz eut lieu de l'alliage métallique et du fil positif; la lessive parvint successivement à se saturer davantage, et elle commença à se dessécher au bout de quelques heures; je versai alors précipitamment le métal qui était fusible, sur une capsule sèche et froide, où il se concréta sur-le-champ. Je lavai la surface pour lui enlever la potasse qui adhérait, et j'en détachai quelques échantillons de métal pur. Ces morceaux appliqués sur du papier de tournesol humide rougi par la vapeur du vinaigre, ne lui rendirent pas sa couleur bleue; projetés dans

l'eau bouillante, ils se fondirent sans qu'il se dégagât quelque gaz, et l'eau ne devint nullement alcaline. Dans ces expériences, la potasse n'était donc pas décomposée. Je ne sais si l'on doit attribuer ceci à la température ou bien au défaut de l'affinité de l'alliage pour le potassium. Je soupçonnai d'abord la température; et pour m'en assurer, j'introduisis dans le même appareil une lessive de potasse avec du mercure, que j'exposai au feu de la même lampe. Le mercure donna d'abord beaucoup de gaz, qui diminua cependant à mesure que la lessive s'approcha d'une plus grande concentration par la chaleur; après la décantation, je trouvai le mercure fortement chargé de potassium. La température élevée n'avait donc pas empêché, dans cette expérience, la décomposition de la potasse; elle avait plutôt ramené la lessive de potasse à l'état dans lequel elle se trouve à la température ordinaire de l'air, quand elle n'est pas si concentrée. Cette expérience fournit donc une preuve positive que le mercure, dans la décomposition de la potasse, n'agit pas non-seulement par l'accumulation de la base, mais aussi par une affinité, ce qui manque à l'alliage fusible de Rose.

B. *Expérience pour déterminer les principes de la potasse.*

Il serait inutile de vouloir ajouter quelque chose à l'excellent Mémoire de Davy sur les propriétés du potassium et du sodium, lors même qu'on pourrait se procurer ces bases aussi bien que lui sans le secours du mercure. Ses expériences tendant à déterminer les proportions du potassium et du sodium, mériteraient cependant un examen ; elles ont été faites avec des quantités trop petites, et le poids des bases brûlées est déterminé d'une manière indirecte : de petites fautes peuvent donc donner naissance à des erreurs sensibles.

J'ai cherché à procéder à l'analyse des alcalis, pour obtenir un résultat encore plus certain, malgré les difficultés auxquelles est sujet le mode que j'ai employé. Je fis oxider, dans l'eau, une quantité pesée d'amalgame de potassium ; je saturai ensuite la potasse obtenue par l'acide muriatique, et je fis fondre le sel. Par la perte du poids qu'éprouve le mercure, je trouvai le poids du potassium, et par l'analyse du muriate, je déterminai la quantité de la potasse obtenue. Les

expériences ne s'accordaient d'abord pas dans leurs résultats ; et pour en saisir la cause , je fus obligé de répéter la même expérience vingt à trente fois. La trop petite quantité de potassium contenue dans l'amalgame en fut la première cause ; car souvent je pris 60 grammes et plus pour pouvoir travailler avec un tiers de gramme de potassium. Lorsque les poids plus grands sont incertains seulement de 0,0001 , on arrive facilement , en les changeant de bassin après avoir extrait le potassium , à un résultat d'un milligramme de différence , ce qui est déjà considérable. Pour cela , je pris toujours , dans la pesée de l'amalgame , de petits poids qui ne surpassaient que peu le potassium que je pouvais attendre , pour n'avoir pas besoin de les changer. La différence de siccité de l'amalgame , lorsqu'on le pèse avant ou après l'expérience , peut être une deuxième cause d'erreur. Je renfermai donc l'amalgame obtenu , dans un petit vase qui en était rempli à quatre cinquièmes ; je le laissai pendant quelque tems sur un bain de sable chaud pour décomposer l'eau adhérente , par le potassium ; je versai alors la masse brillante dans un petit verre que je remplissais jusqu'au cou et je pesai. Lorsque le potassium était élevé , je fis dessécher le

mercure à une forte chaleur pour volatiliser les dernières parties d'eau. Il faut peser l'amalgamé dans un vase, desséché ; sans cela il augmente de poids pendant la pesée, il se forme des gouttes de potasse à la surface. L'action du dissolvant peut occasionner enfin une troisième erreur. Lorsque l'oxidation du mercure s'opère dans l'eau pure, le gaz hydrogène qui se dégage est sans odeur ; mais par l'addition de l'acide muriatique, le gaz hydrogène avait acquis une forte odeur, semblable à celle que l'on remarque pendant la dissolution du zinc dans cet acide. Il faut donc supposer que le gaz hydrogène contient quelque chose en dissolution, et cela ne pouvait être que du potassium ; aussi, l'expérience faite avec l'acide muriatique, la quantité de potassium fut toujours moindre. Le résultat est le même quand on fait dissoudre un amalgame avec la base d'une terre dans l'acide muriatique étendu, quand même on ajouterait du muriate d'ammoniaque en place d'acide : cette addition est au reste nécessaire pour tenir la terre en dissolution.

Les nombreuses expériences que j'ai entreprises sur les proportions des élémens de la potasse, me donnèrent d'abord alternativement

la quantité d'oxygène de 16 à 20 pour 100. Je me permettrai de décrire seulement celles que j'ai observées avec le plus grand soin et dont les résultats ont assez de concordance. Elles donnent plus d'oxygène que n'en a trouvé Davy; cependant la plupart des circonstances qui pouvaient occasionner des erreurs, devaient plutôt tendre à me faire trouver moins d'oxygène. 1°. J'ai réuni plusieurs portions d'amalgame que je pesai séparément avant et après l'extraction du potassium; j'ai saturé la potasse obtenue par l'acide muriatique; l'excès d'acide étant évaporé, j'ai desséché et fondu le sel dans un creuset d'or (pesant trois grammes environ), et après le refroidissement, j'ai pesé le creuset. Le potassium réuni, a pesé 0,4575 grammes, et le muriate de potasse fondu, 0,8675 grammes. Comme le muriate de potasse contient 64,19 d'alcali, les 0,8675 grammes de muriate correspondent à 0,5568 grammes de potasse pure. D'après cette expérience, la potasse serait donc composée de 82,166 de potassium et de 17,834 d'oxygène (1).

(1) Quelques chimistes ont objecté à cette méthode que le sel fondu pouvait contenir de l'eau. Mais sans

2°. Les différentes pesées pourraient avoir occasionné des inexactitudes, qui seraient d'une influence sensible sur la somme. Je répétai pour cela la même expérience avec une seule portion d'amalgame, qui pesait 30,0775 gr. elle donna 0,1275 gramme de potassium par le traitement avec l'eau, lequel étant saturé d'acide muriatique évaporé et fondu, donna 0,25 gramme de muriate de potasse, qui contiennent 0,160 gramme de potasse pure; la potasse était donc composée de 80 parties de potassium et de 20 parties d'oxygène.

3°. Comme la différence entre les résultats était trop grande, je répétai l'expérience avec une plus grande quantité d'amalgame, qui pesait 67,003 grammes; il donna à l'eau 0,32 de potassium, laissa 0,608 de muriate de potasse fondu, qui contient 0,39027 de potasse pure. D'après cette expérience, 100

faire mention du calcul, qui donne presque la même quantité de potasse (Voy. mon Traité de chimie, tom. I^{er}, pag. 399), il est reconnu que les muriates de potasse et de soude fondus n'altèrent point le charbon, le phosphore ou le fer; ce qui devrait avoir lieu, si les sels contenaient de l'eau propre à oxygéner ces corps combustibles. (*Berzelius.*)

parties de potasse seraient donc composées de 82 de potassium et de 18 d'oxygène.

Si nous examinons ce résultat d'après les lois que j'ai développées dans la première partie de ce Mémoire, nous le trouvons conforme à très-peu de chose près. Le sulfate de potasse est composé, d'après l'expérience de Bucholz (1), de 45,54 d'acide, de 53,66 de potasse, de 1,0 d'eau; ou bien 100 parties d'acide sulfurique sont saturées par 118,35 parties de potasse. Si maintenant 100 parties d'acide sulfurique supposent, dans les 118,35 parties de potasse, 20,29 parties d'oxygène, d'après les analyses mentionnées plus haut, il s'ensuit que 100 parties de potasse doivent être composées de 17,152 parties d'oxygène et de 82,848 de potassium.

De 5 grammes de muriate de potasse fondus et redissous dans l'eau, j'obtins, par le nitrate d'argent, 9,575 gr. de muriate d'argent fondu. Rose a obtenu, de 100 grains de muriate de potasse, 191 gr. de muriate d'argent : ce qui s'accorde exactement avec

(1) Poy. Journ. de chimie de Schoerer, tom. X, pag. 516.

mon expérience. D'après cela, le muriate de potasse est composé de

Acide muriatique. . .	35,81. .	100.
Potasse.	64,19. .	179
	100,00. .	279

Si maintenant 100 parties d'acide muriatique supposaient dans les 179 de potasse, 50,49 d'oxygène, il s'ensuivrait que 100 parties de potasse contiendraient 17,03 d'oxygène et 82,97 de potassium.

La différence entre le résultat calculé et celui trouvé par l'expérience, n'équivaut pas entièrement à un centième; j'ai donc eu raison d'envisager le résultat du calcul comme le plus exact. D'après cela, la potasse serait composée de

Potassium. . . .	82,97. .	100,000
Oxygène.	17,03. .	20,525
	100,00. .	120,525

De la soude.

Les bases de la potasse et de la soude diffèrent peu dans leurs propriétés, d'après

les belles recherches de Davy : il faut donc qu'elles se comportent, au total, à-peu-près de la même manière quand elles sont recueillies dans le mercure, au moyen de la pile électrique. Les différences les plus saillantes que je leur ai remarquées sont : 1°. la soude caustique se décompose moins rapidement que la potasse, parce que la lessive de la soude ne se laisse pas aussi bien concentrer, en cristallisant plutôt ; 2°. l'amalgame de sodium ne se concrète pas en cristaux, et l'aspect du mercure est peu altéré avant qu'il ne soit fortement chargé : alors, le sodium forme des végétations d'un éclat d'argent, qui prennent, lorsque la proportion du sodium augmente, une couleur d'un gris de plomb, et acquièrent la forme de choux-fleur, précisément comme la base de l'ammoniacque, qui se forme à un fil de fer amalgamé à l'extrémité. Sa surface s'humecte plus promptement à l'air que celle de l'amalgame du potassium, et à peine a-t-on enlevé la lessive de soude produite qu'il s'en forme déjà une autre. Ceci rend l'analyse de la soude encore plus difficile ; car à peine a-t-on placé l'amalgame dans le vaisseau qui sert pour le peser, que l'humidité qui se forme augmente déjà son poids. Quoique mes ex-

périences sur la soude soient faites avec le même soin, et appuyées sur les mêmes suppositions, les résultats s'accordent encore moins que celles sur la potasse.

1°. De 28 grammes d'amalgame, j'obtins par la digestion avec de l'eau et un peu d'acide muriatique (qui ne donne pas, comme avec la potasse, un gaz hydrogène odorant), 0,1386 gramme de sodium. Le sodium fournit 0,365 gramme de muriate de soude fondu, qui indique 0,198 gramme de soude sans eau : ce serait pour 100 parties de soude, 70 de sodium et 30 d'oxygène.

2°. 37 grammes d'amalgame ont donné 0,175 gramme de sodium, qui ont été convertis en 0,46 gramme de muriate de soude fondu, qui contiennent 0,2496 gramme de soude pure. D'après cette expérience, la soude serait composée de 70,11 de sodium et de 29,89 d'oxygène.

3°. De 76 grammes d'amalgame, j'ai obtenu 0,439 gramme de sodium ; cette base a été convertie en 1,118 gramme de muriate de soude fondu, qui représentent 0,6066 gramme de soude pure ; ce qui donnerait la soude composée de 72,37 de sodium et de 27,63 d'oxygène.

Comme la dernière expérience a été faite avec une masse considérable, et en même tems avec tout le soin dont ces sortes d'analyses sont susceptibles, je présume que son résultat s'approche le plus de la vérité. Quelques autres expériences faites en petit m'ont donné la quantité d'oxygène depuis 27 jusqu'à 36 pour 100. Il me paraît inutile de les citer, parce qu'elles ne sont pas concluantes. Je trouvais toujours pour résultat une quantité d'oxygène plus grande quand j'employais de petites quantités de sodium.

Si nous calculons les élémens de la soude, comme nous l'avons fait pour la potasse, la concordance est semblable.

M. Bucholz a obtenu de 1000 grains de sulfate de soude cristallisé, 698 grains de sulfate de baryte, et il compte dans ce sel 568 grains d'eau de cristallisation. Il faudrait donc que 100 parties d'acide sulfurique se fussent saturées par 82,09 parties de soude privée d'eau. Par différens calculs pour les sels, en me servant de ce dernier, je me suis cependant assuré qu'il y avait ici quelque erreur qui provient sans doute de la dessiccation du sel et de l'eau de cristallisation du sulfate de soude, qui ne peut pas être déterminée

dans un sel effleuri avec une exactitude suffisante.

Je fis donc dissoudre dans l'eau 5 grammes de sulfate de soude rougi et je précipitai le liquide par du nitrate de baryte ; le précipité , après avoir été rougi , pesa 8,2 grammes , ce qui correspond à 2,789 grammes d'acide sulfurique. Dans une deuxième expérience , j'obtins , de la même quantité , 8,16 grammes de sulfate de baryte rougi , ce qui aurait dû donner , d'après l'expérience de Bucholz , 8,125. A la vérité , la différence n'est pas grande , mais elle suffit pour occasionner des variétés dans les résultats du calcul. Le sulfate de soude serait donc composé , d'après cette expérience , de

Acide sulfurique . . .	55,76	.	100,00
Soude	44,24	.	79,34
	100,00	.	179,54

Cinq grammes de muriate de soude rougi redissous dans l'eau et précipités par le nitrate d'argent , ont donné 12,23 grammes de muriate d'argent fondu. Rosé a obtenu , de la même quantité , 12,175 grammes. Aux 12,25 grammes de muriate d'argent , correspondent 2,287 grammes d'acide muria-

tique. Le muriate de soude serait donc composé de

Acide muriatique .	45,4	. 100,000
Soude.	54,26	. 118,627
	100,00	218,627

On peut calculer l'analyse de ces deux sels, de la manière suivante. D'après ces expériences, 100 parties d'acide muriatique sont saturées par 179 parties de potasse et de même par 118,627 parties de soude; 100 parties d'acide sulfurique, au contraire, demandent pour leur saturation, 118,35 parties de potasse, ainsi que 79,34 parties de soude; mais $179:118,63=118,35:78,43$. Le résultat du calcul est donc assez d'accord avec celui de l'expérience; il prouve aussi qu'il y a quelque erreur dans les quatre expériences, ce qui occasionne une différence.

Dans 79,34 parties de soude, 100 parties d'acide sulfurique supposèrent 20,29 parties d'oxygène; 100 parties de soude sont donc composées de 25,56 parties d'oxygène et de 74,44 de sodium. Dans 118,627 parties de soude, 100 parties d'acide muriatique supposèrent 30,49 d'oxygène; et d'après ceci, la

soude consisterait en 25,71 d'oxigène et en 74,29 de sodium.

Ces expériences ne s'accordent pas si bien que celles pour la potasse ; mais on peut en conclure qu'elles s'approchent au moins en quelque sorte de la vérité. Comme je ne vois pas de raison de donner de préférence à l'un ou à l'autre des résultats obtenus , je serais disposé à adopter les élémens de la soude en nombres ronds , savoir :

Sodium.	74,29 .	100,00	
Oxigène.	25,71 .	34,61	
	100,00 .	134,61	(1)

(1) Dans ses premières expériences M. Davy détermine l'oxigène dans la potasse de $\frac{1}{7}$, et dans la soude de $\frac{2}{9}$, ce qui ferait 14 dans la première, et 22 par 100 dans la dernière. Il m'écrivit à ce sujet, dans une de ses lettres : *J'ai examiné les principes de la soude et de la potasse, dans une proportion assez grande, et j'ai trouvé que si l'on emploie des métaux purs, la potasse contiendra à-peu-près 0,15 et la soude 0,25 à 27 d'oxigène.* Son résultat, surtout celui concernant la soude, s'accorde assez bien avec le mien. (Berzelius.)

De l'ammoniaque.

Il est inutile de rapporter toutes les expériences infructueuses que j'ai faites à-peu-près de la même manière que Davy, pour isoler la base de l'ammoniaque. Il est impossible de dessécher un amalgame de base d'ammoniaque qui se forme dans un liquide; pour cette raison, j'ai cherché à produire l'amalgame par l'action de corps secs. A cet effet, j'introduisis dans une cornue tubulée, munie d'un récipient, un mélange d'amalgame de potassium bien sec avec du muriate d'ammoniaque en poudre fine, également desséché. Les deux vases étaient préalablement remplis de gaz hydrogène qui avait traversé un long tube contenant du muriate de chaux fondu. Au bout de quelque tems, le muriate d'ammoniaque commença à se décomposer; et après une heure et demie, la cornue s'est remplie d'un amalgame de consistance butireuse. Lorsque je voulus distiller la masse, l'amalgame s'enfonça jusqu'au mercure, et en ouvrant l'appareil, il en sortit du gaz ammoniac et du gaz hydrogène avec une légère explosion. Le col de la cornue était rempli de gouttes d'eau.

Ce résultat s'explique assez facilement quand on sait que le muriate d'ammoniaque contient 0,19 d'eau de cristallisation. Le potassium s'oxide aux dépens de l'eau et de l'ammoniaque du muriate, ou la dernière se réduit; elle repasse ensuite à l'état d'ammoniaque aux dépens de l'eau et d'une autre partie de muriate d'ammoniaque; de sorte que, l'action des principes achevée, il n'y a que l'oxigène de l'eau de disparu qui a servi à la formation de la potasse, décomposant le muriate d'ammoniaque comme sel.

Pour enlever à l'amalgame le muriate d'ammoniaque qui le décompose, je soufflai aux extrémités d'un tube de verre, deux boules, dont l'une se terminait par un long tube capillaire ouvert; j'ai introduit par la pointe, dans cet appareil, à une température de 0° au-dessus du mercure qui avait bouilli, du gaz hydrogène desséché; je l'ai fermé ensuite à la lampe et avec un bouchon de liége. Je l'avais ajusté préalablement à un flacon contenant une grande quantité d'amalgame d'ammoniaque que j'avais retiré du muriate d'ammoniaque par le moyen de l'amalgame de potassium. J'ai ouvert le flacon, cassé rapidement la pointe et ajusté le bouchon dans le col du flacon, de manière

que l'extrémité du tube plongeât dans l'amalgame ; alors j'ai chauffé une des boules pour faire passer le gaz hydrogène dans le flacon. Après le refroidissement de la boule , l'amalgame commença à pénétrer dans le tube ; il était cependant d'une consistance telle , qu'il restait à moitié chemin dans le tube. Par la chaleur , il devint à la vérité plus fluide , mais il était aussi repoussé. Après des expériences réitérées , j'ai enfin réussi à faire arriver dans la boule la masse de la consistance d'une bouillie ; mais elle se couvrit bientôt d'une poussière saline , de manière que je devais me contenter de la petite quantité d'amalgame que j'avais pu recueillir. Après avoir fermé à la lampe le tube au-dessus du flacon , j'essayai de distiller l'amalgame introduit d'une boule dans l'autre. La poussière de sel qui était aussi entrée , se trouvait sur la surface métallique comme un enduit gris farineux. J'échauffai d'abord la masse à une simple lampe à huile , ce qui décomposa davantage la poudre saline et fit gonfler l'amalgame du double de son poids. La poudre saline entraînait en mouvement , et se convertit en une poussière blanche de muriate de potasse ; l'amalgame était presque entièrement figé , et pendant une heure d'ac-

tion de la lampe, où la température passait 100° centig., il n'éprouvait aucun autre changement. Lorsque j'échauffai la boule par une lampe à alcool, la masse se noircit et se couvrit d'une croûte foncée, tandis que le mercure revint à son volume primitif. Par une chaleur continue, la croûte disparut et le mercure distilla à deux tiers de son volume; le produit n'était pas entièrement si fluide que du mercure pur; la différence était cependant très-faible. En ouvrant après le refroidissement l'appareil sous l'eau, le mercure en sortait, l'eau y entraît rapidement, et occupait un peu plus que deux tiers de la boule, preuve qu'il se trouva encore du gaz ammoniac dans l'appareil qui n'était pas changé par l'amalgame qui resta dans la cornue. Le mercure sorti donna quelques signes de dégagement de gaz, que je ne saurais attribuer à la base d'ammoniaque distillée, parce que cette base, lorsque le mercure s'affaissait, s'était certainement oxidée aux dépens de l'eau du muriate d'ammoniaque. L'amalgame, dans la boule de la cornue, était cristallisé; il ne donna pas de vapeurs blanches à un bouchon imbibé d'acide muriatique: la base de l'ammoniaque

était donc entièrement détruite dans cette expérience.

Ce résultat m'a appris qu'on ne peut pas parvenir, par le moyen de l'amalgame de l'ammoniaque, à obtenir pure la base de l'ammoniaque. Je fis donc diverses expériences pour répondre à la question intéressante : si la base peut exister seule, et sous quelle forme ? Jusqu'à présent je n'ai point obtenu de résultats satisfaisans.

Dans la description de mes recherches électro-chimiques qui me sont communes avec le docteur Pontin, j'ai dit que la base de l'ammoniaque combinée avec une petite quantité de mercure, donnait un amalgame floconneux, d'un gris de plomb, qui nageait sur l'eau. On peut produire cet amalgame sans l'action du fluide électrique, en mêlant dans un flacon fort et bien fermé, le résidu de la distillation d'amalgame de potassium avec une solution concentrée de muriate d'ammoniaque. La décomposition commence sur-le-champ, et l'amalgame formé se gonfle à 150 jusqu'à 200 du volume de mercure qui reste après la parfaite oxydation des deux bases. Il se dégage d'abord un peu de gaz ; ce dégagement devient cependant insensible

par une pression augmentée de l'air dans le flacon ; l'amalgame nage alors sur le liquide , en forme d'une masse poreuse arrondie , qui végète en tous sens. Lorsque l'on ouvre le vaisseau , le gaz hydrogène est poussé au dehors avec explosion , et l'amalgame nouvellement formé commence à se décomposer avec un violent sifflement. En faisant l'expérience dans un vase ouvert , la base de l'ammoniaque s'oxide presque au moment de sa formation.

Quelques essais d'unir l'amalgame de la base de l'ammoniaque avec du phosphore ou du soufre , ne m'ont pas donné de résultats décisifs. Si , par exemple , je secouai l'amalgame de potassium avec de l'hydrosulfure d'ammoniaque , je n'obtins rien que de l'hydrosulfure de potasse et l'amalgame ordinaire butireux. Le sulfure de potasse n'avait pas d'action sensible sur l'amalgame d'ammoniaque , quoique le mercure seul se fût noirci. Lorsque l'amalgame secoué avec le sulfure de potasse et lavé ensuite par l'eau , fut mis dans une dissolution de plomb , il donna des traces sensibles d'une petite quantité de soufre , qui n'avait cependant pas changé ses caractères extérieurs.

Il est tout-à-fait impossible de déterminer

la quantité d'oxygène dans cet alcali, par des expériences immédiates avec l'amalgame de la base de l'ammoniaque. Par la suite, je rapporterai quelques autres expériences qui ont pour but de déterminer l'oxygène. L'ensemble de nos connaissances de la base de l'ammoniaque, de ce corps problématique, et cependant très-intéressant à tous égards, consiste donc à-peu-près en ce que nous sommes assurés de son existence, sous certaines circonstances.

La suite au numéro prochain.

EXPÉRIENCES

Pour déterminer la quantité de soufre que quelques métaux peuvent absorber par la voie sèche (1) ;

PAR M. VAUQUELIN.

Plusieurs chimistes se sont occupés à diverses époques de la détermination des quantités de soufre qui pouvaient s'unir aux métaux par la fusion ; mais quand on compare les résultats que chacun d'eux a obtenus, on trouve une si grande différence qu'il est impossible de les employer avec sûreté pour servir de base aux calculs qu'on a souvent besoin de faire dans certains travaux.

Ces différences ont sans doute eu pour cause la manière dont les chimistes qui se sont livrés à ce travail ont opéré, et le degré de chaleur auquel il auront soumis leurs mélanges. En effet, si l'on expose subi-

(1) Extrait des Annales du Muséum, 9^e. année.

tement à un feu très-vif un mélange de soufre, et d'un métal peu fusible, sur-tout s'il n'est pas extrêmement divisé, il est évident que la plus grande partie du soufre pourra s'échapper avant que la combinaison ait pu se faire, et qu'il en résultera nécessairement un mélange de métal sulfuré, et de métal non sulfuré.

D'une autre part, il peut arriver aussi, principalement avec les métaux très-fusibles, qu'à défaut d'une chaleur suffisante, il reste avec le métal sulfuré, une certaine quantité de soufre simplement interposé entre les parties de la combinaison.

Indépendamment de ces causes d'irrégularité, il ne paraît pas douteux que le même métal ne puisse se combiner à différentes quantités de soufre suivant les degrés de chaleur auxquels il se trouve exposé; et c'est sûrement là la source la plus commune des différences qui existent entre les résultats des chimistes à cet égard.

J'ai dans toutes mes opérations employé constamment, du moins autant qu'il m'a été possible, le degré de chaleur nécessaire pour fondre les combinaisons, et les tenir assez

longtems en fusion pour que le soufre surabondant s'en séparât. Il est inutile d'avertir que dans toutes ces expériences le contact de l'air a été soigneusement écarté, en opérant dans des cornues, et quelquefois dans des creusets lorsque le cas l'exigeait.

Chaque combinaison d'un métal avec le soufre a été faite trois à quatre fois, et lorsqu'une d'elles, par son résultat, s'éloignait trop des autres, je ne l'employais point pour en tirer la moyenne : celles dont j'ai fait usage n'ont jamais différé entre elles de plus de deux centièmes.

Pour opérer plus facilement ces combinaisons, j'ai eu soin de diviser les métaux autant qu'il m'a été possible, et de les mêler avec trois fois autant de fleurs de soufre que je présumais qu'il en pouvait entrer en combinaison ; non-seulement je mêlais le soufre avec le métal, mais j'en mettais dessous et dessus le mélange. Quant aux métaux dont les sulfures sont difficiles à fondre, tels que ceux de fer et de cuivre, par exemple, je les ai refondus jusqu'à trois fois, après les avoir pulvérisés, avec de nouvelles quantités de soufre.

Je me félicite que les résultats desquels

les miens se rapprochent , en général , le plus , appartiennent à M. Proust , dont on connaît l'exactitude ; je n'en diffère seulement que pour le fer , et je tâcherai d'en faire connaître la raison.

Je n'ai pas besoin de dire que ce travail , en confirmant celui de M. Proust , peut être très-utile aux chimistes et sur-tout aux métallurgistes dont les travaux s'exercent le plus souvent sur les métaux à l'état de sulfure.

VAUQUELIN.

PROUST.

KLAPROTH.

PELLETIER.

Cuivre sulfuré.

Cuivre..... 78,69	Cuivre..... 78
Soufre..... 21,31	Soufre..... 22
<u>100,00</u>	<u>100</u>

Étain sulfuré.

Étain..... 85,9	Étain..... 85
Soufre..... 14,1	Soufre..... 15
<u>100,0</u>		

Plomb sulfuré.

Plomb..... 86,23	Plomb..... 86
Soufre..... 13,77	Soufre..... 14
<u>100,00</u>	

Argent sulfuré.

Argent..... 87,27	Argent..... 85
Soufre..... 12,73	Soufre..... 15
<u>100,00</u>		<u>100</u>

Fer sulfuré.

Fer..... 78	Fer..... 62,5
Soufre..... 22	Soufre..... 37,5
<u>100</u>	<u>100,0</u>

Antimoine sulfuré.

Antimoine..... 75	Antimoine.. 74,1
Soufre..... 25	Soufre..... 25,9
<u>100</u>	

Bismuth sulfuré.

	<u>PAR WENZEL.</u>	<u>PAR M. SAGE.</u>
Bismuth..... 63,25	Bismuth..... 85	Bismuth..... 60
Soufre..... 31,75	Soufre..... 15	Soufre..... 40
<u>100,00</u>	<u>100</u>	<u>100</u>

Manganèse sulfuré.

Manganèse... 74,5
Soufre..... 25,5
<u>100,0</u>

Sulfure d'arsenic.

Arsenic..... 57
Soufre..... 43
<u>100</u>

NOTES SUR LES SULFURES DONT JE
VIENS DE PARLER.*Sulfure de manganèse.*

Voici comment j'ai opéré pour obtenir ce sulfure.

J'ai pris 7 grammes 25 centièmes de carbonate de manganèse sec et une quantité égale de fleurs de soufre que j'ai mêlés ensemble, et que j'ai fait chauffer dans un creuset au feu d'un fourneau ordinaire.

Après avoir chauffé ce mélange pendant près d'une heure, j'ai retiré le creuset du feu, et j'y ai trouvé une matière spongieuse, de couleur verdâtre, pesant 5 grammes 6 dixièmes.

Ce sulfure ressemblait parfaitement au sulfure de manganèse naturel; il répandait abondamment du gaz hydrogène sulfuré par l'acide nitrique affaibli.

8 grammes de carbonate de manganèse calcinés fortement dans un creuset, ont laissé 4 grammes 5 dixièmes d'un oxide vert grisâtre qui ne se dissolvait cependant pas en totalité dans l'acide nitrique faible.

Si au lieu de 7 grammes 25 centièmes

de carbonate de manganèse que nous avons employés pour les combiner au soufre, nous en eussions pris 8 grammes, leur perte proportionnelle aurait été d'un gramme 82 centièmes. Or, comme il n'est pas douteux que le manganèse en se combinant au soufre éprouve une perte au moins aussi grande en eau et en acide carbonique que quand il est exposé seul au feu, il résulte que la différence des pertes vient de la quantité de soufre qui s'est combinée au métal. La perte des 8 grammes de carbonate de manganèse chauffé fortement étant d'un gramme 82 centièmes, il est évident qu'il y est resté un gramme 58 centièmes de soufre en combinaison. Il suit de là que 100 parties de manganèse prennent 34 parties de soufre, et que 100 parties de sulfure en contiennent environ 25. Je suppose que le manganèse s'y trouve ici au *minimum* d'oxidation, et tel qu'il est dans le carbonate, car sa couleur est verte comme celle de l'oxide au *minimum*; s'il était métallique il contiendrait plus de soufre que je n'en annonce.

Sulfure de cuivre.

Le sulfure de cuivre, préparé comme je l'ai dit plus haut, a été réduit en poudre,

et calciné, pendant quelque tems, à une chaleur rouge dans un têt à rôtir. Par cette opération le sulfure s'est fondu, et s'est attaché fortement aux parois du vase, mais il n'a exhalé aucune vapeur sulfureuse, et a pris une couleur grise verdâtre.

Après cette calcination il a été mis en poudre et bouilli avec de l'eau qui n'a dissous qu'une très-petite quantité de sulfate de cuivre, mais il a été dissous en grande quantité par l'acide nitrique faible, sans dégagement sensible de gaz nitreux, et le résidu de cette dissolution était une matière pulvérulente d'un beau rouge, que j'ai reconnue pour du cuivre métallique.

Le nitrate de baryte précipitait abondamment cette dissolution nitrique; l'acide sulfurique faible dissolvait également cette substance, à l'exception du cuivre métallique, sans production de gaz sulfureux; il en a été de même de l'acide muriatique, et le résidu qu'il laisse était formé d'un peu de sulfure non brûlé, et de cuivre métallique. Cette dernière dissolution était précipitée abondamment aussi par les sels barytiques.

Il résulte de ce que je viens de dire, que le sulfate de cuivre calciné se convertit en

sulfate avec excès d'oxide , tandis qu'une portion de cuivre métallique est mise à nu ; ce qui est prouvé 1°. parce que les acides sulfurique, nitrique et muriatique très-faibles, l'ont dissous sans dégagement de gaz sulfureux , de gaz nitreux ni hydrogène sulfuré ; 2°. parce que les deux dernières dissolutions ont été précipitées par les sels de baryte , et que le précipité ne s'est dissous dans aucun acide ; 3°. parce que l'eau a dissous elle-même une portion , très petite à la vérité , de ce sulfate , qu'on y a démontré par les réactifs ; 4°. parce que le résidu rouge de la dissolution du sulfate dans les trois acides mentionnés ci-dessus , s'est dissous dans l'acide nitrique concentré avec dégagement de gaz nitreux , et sa dissolution a précipité le prussiate de potasse en rouge , et a coloré l'ammoniaque en bleu.

On ne s'est pas rendu compte jusqu'à présent de la formation du sulfate de cuivre avec excès d'oxide qu'on a trouvé au Mexique, et qui a été analysé par M. Proust ; mais si les faits que je viens d'exposer ne démontrent pas d'une manière directe que le sulfate de cuivre avec excès d'oxide qu'on trouve dans la nature , est produit par la décomposition du sulfure de cuivre , ils

prouvent du moins qu'il peut se former ainsi, et il me semble que dans l'état actuel de nos connaissances, c'est l'hypothèse la plus naturelle que l'on puisse faire.

Il est vrai, autant que je puis me le rappeler, qu'on ne trouve pas de cuivre métallique dans le sulfate natif avec excès d'oxide, mais cela n'affaiblit en rien notre hypothèse, car il n'est pas douteux que si j'avais chauffé le sulfure assez longtems pour convertir tout le cuivre en oxide, et que s'il avait contenu une suffisante quantité de soufre pour saturer tout l'oxide formé, nous n'aurions pas obtenu de cuivre métallique.

Il faut observer aussi que le sulfate de cuivre du Mexique contient une assez grande quantité d'oxide de fer qui annonce qu'avec le sulfure de cuivre, il y avait sans doute du sulfure de fer dont le soufre converti en acide, puis en sulfate de fer, se sera porté en définitif sur le cuivre, à mesure que le fer se sera suroxydé.

Le sulfure de cuivre artificiel ressemble si parfaitement au sulfure naturel qu'il faut être très-exercé pour pouvoir les distinguer.

Sulfure de fer.

La différence qui se trouve entre les proportions du sulfure de fer obtenues par M. Proust, et celles que j'ai trouvées dans le mien, provient de ce que ce chimiste a simplement exposé du fer très-divisé aux vapeurs du soufre, à une chaleur qui n'a pas été assez élevée pour fondre le sulfure de fer; tandis que dans mon opération cette substance a été complètement fondue. Or, il est naturel de penser qu'à la haute température qu'exige le sulfure de fer pour fondre, il s'est combiné moins de soufre avec le métal que si la chaleur eût été plus modérée. Il y a cependant des métaux, tels que l'argent et le plomb, qui ne prennent pas plus de soufre par la voie humide que par la chaleur rouge qui fond leurs sulfures: j'en ai fait l'expérience.

Desirant m'assurer si la différence entre mon résultat et celui de M. Proust venait véritablement du mode de l'opération, comme je le présumais, j'ai répété l'expérience à sa manière, et j'ai obtenu un sulfure qui contenait 34,21 de soufre, ce qui se rapproche beaucoup de 37 trouvés par M. Proust.

Ce composé n'est pas attirable à l'aimant comme celui qui est fait par la fusion. J'ai observé en faisant cette opération dans une cornue, qu'il s'est dégagé une petite quantité d'hydrogène sulfuré, quoique j'eusse fait dessécher fortement la limaille de fer, et que j'eusse fait fondre le soufre, ce qui semblerait annoncer la présence de l'hydrogène dans le fer ou dans le soufre, où elle a été déjà annoncée par M. Berthollet fils.

Essais pour décomposer les sulfures de cuivre et d'argent par d'autres métaux.

Le sulfure de cuivre mêlé avec partie égale d'oxide noir de manganèse, et chauffé au feu de forge pendant une demi-heure, est décomposé, et le cuivre isolé se montre avec sa couleur naturelle au fond du creuset.

Le même effet a lieu avec le sulfure de cuivre traité avec les trois quarts de son poids de limaille de fer.

Le sulfure d'argent est décomposé par les mêmes métaux ci-dessus, et aussi par le cuivre.

Je dois observer que dans ces expériences, qui ne sont encore qu'ébauchées, je n'ai pas obtenu la totalité des métaux qui étaien

contenus dans les sulfures décomposés , et qu'il en est resté une partie dans les sulfures qui se forment , soit à l'état de mélange et peut-être de combinaison.

Je ne donnerai point ici la description des différens sulfures dont j'ai parlé , par la raison qu'ils ressemblent , la plupart , aux sulfures naturels bien connus par la description qu'en ont donnée les minéralogistes.

Le sulfure de fer seulement diffère beaucoup du naturel ; celui-ci contient 50 , et quelques parties de soufre par quintal , et celui qui est fait par la fusion n'en contient que 22 , aussi est-il encore attirable à l'aimant. Le sulfure naturel perd la moitié de son soufre par la fusion , et se trouve alors à-peu-près dans le même état que le sulfure artificiel , ce qui annonce que le sulfure de fer naturel a été formé par la voie humide , ce qui est d'ailleurs conforme aux observations que l'on fait journellement sur le gît de ce minéral , et sur les substances combustibles qui les accompagnent.

S U I T E

*Des Recherches analytiques sur la
nature des Champignons ;*

PAR M. HENRI BRACONNOT ,

VII.

BOLET FAUX AMADOUVIER. — *Boletus
pseudo-igniarius*, Bull., Decand.

A N A L Y S E.

Un individu de ce bolet recueilli sur un pommier, offrait une masse épaisse et volumineuse, du poids de sept hectogrammes et demi. Il est sessile, attaché sur le côté, demi-orbiculaire et ayant la forme d'un sabot de cheval ; sa chair est jaune et devient brune par le contact de l'air ; elle est molasse, très-succulente, car sa partie solide fait à peine le onzième du poids du champignon récent, qui d'ailleurs est remarquable par des gouttes d'une liqueur limpide qui transsude de ses

bords. Le suc exprimé et filtré de ce bolet, a une couleur jaunâtre, une saveur agréable de champignon, mêlée d'une légère acidité.

Il rougit fortement la teinture de tournesol; le nitrate de plomb y forme sur-le-champ un précipité blanc floconneux, abondant, en grande partie soluble dans le vinaigre distillé. Le sulfate de fer fait naître dans ce suc un précipité floconneux fauve assez abondant; mais le muriate de chaux et le sulfate de cuivre n'en troublent point sensiblement la transparence. Le nitrate d'argent et le nitrate de baryte ont donné naissance à des dépôts entièrement solubles dans l'acide nitrique, d'où il paraît que ce suc ne contient ni sulfate ni muriate.

Le tannin trouble légèrement ce suc; il en est de même avec l'alcool et l'oxalate d'ammoniaque: le sublimé corrosif y a produit un dépôt.

Le suc de ce bolet a été exposé à la chaleur de l'ébullition, il s'en est séparé une petite quantité de matière albuminoïde, qui, en se coagulant, a décoloré en partie ce suc, qui était alors d'un jaune plus clair: ainsi privé d'albumine, il a fourni, par une évaporation bien ménagée, un résidu visqueux qui a été traité, à deux reprises, par l'alcool bouillant.

Les liqueurs alcooliques rapprochées, n'ont point produit le sucre solide propre aux champignons ; car si ce dernier y eût existé même en très-petite quantité, sa grande disposition à cristalliser, aurait bientôt décelé sa présence ; mais au lieu de ce sucre concret, on a obtenu une matière incristallisable, attirant l'humidité de l'air et ayant toutes les propriétés du principe que Poulletier a reconnu dans les farines, et auquel il a donné le nom de mucoso-sucré (1). En effet, ce résidu avait une saveur sucrée très-prononcée, brûlait avec boursoufflement en exhalant une odeur de caramel, et laissait après sa combustion un charbon volumineux très-alcalin. Cette matière mucoso-sucrée traitée à la distillation avec de l'acide phosphorique, a produit une petite quantité d'acide acétique : elle contenait donc de l'acétate de potasse. Sa solution dans l'eau était d'ailleurs précipitée par le tannin, la baryte et le nitrate de plomb. La portion de

(1) La racine de chiendent, les baies d'asperges, la betterave, m'ont fourni abondamment ce principe qui semblerait avoir pour caractère spécifique, son peu de solubilité dans l'alcool, et la précipitation de ses solutions par la baryte et le tannin.

L'extrait du bolet , insoluble dans l'alcool , a été redissoute dans l'eau , et on a versé dans la liqueur , du nitrate de plomb ; le précipité blanc , très-abondant , qui en est résulté , après avoir été bien lavé et délayé dans l'eau , a été décomposé par un courant de gaz hydrogène sulfuré. On a obtenu , par l'évaporation de la liqueur filtrée , deux acides très-distincts , à la simple inspection ; car l'un était cristallisé , et formait la presque totalité de la masse acide , l'autre était déliquescent et attirait l'humidité de l'air. Ce dernier était composé d'acide phosphorique comme je m'en suis assuré en en exposant une petite quantité à une chaleur rouge , et d'un autre acide combustible , dont je n'ai point constaté la nature.

J'ai dirigé principalement mes recherches sur l'acide concret ; et pour l'obtenir dans toute sa pureté , j'ai tenté sa dissolution dans l'alcool ; il s'y est effectivement dissous , à l'exception d'une petite quantité d'un sel calcaire que j'ai négligé. La dissolution alcoolique évaporée , a fourni des cristaux acidules qui ont été comprimés entre des doubles de papier gris et lavés ensuite avec un peu d'eau.

Cet acide est très-blanc , inaltérable à l'air , formé de petits prismes grenus , croquan

sous la dent et dont la forme ne peut être exactement déterminée, à raison de sa grande tendance à la cristallisation.

Sa saveur acidule produit dans la bouche une impression à-peu-près semblable à celle que ferait naître le surtartrate de potasse (crème de tartre). Il est peu soluble et a exigé 180 parties d'eau à 15° + 0 R. pour en dissoudre une de cet acide.

L'alcool en dissout beaucoup plus, car 45 parties de ce dernier ont suffi pour le résoudre complètement. Sa solution aqueuse a une saveur acide assez marquée; elle rougit fortement la teinture de tournesol; le nitrate de plomb y produit un petit précipité qui se redissout par l'agitation, donc il paraîtrait que cet acide du bolet est susceptible de former avec l'oxide de plomb un sel qui a un certain degré de solubilité. Il précipite entièrement l'oxide rouge de fer de ses dissolutions; le dépôt floconneux abondant qui en résulte, est d'une couleur de rouille, et la liqueur surnageante est limpide et incolore comme de l'eau; au contraire, les dissolutions ferrugineuses peu oxidées ne sont nullement troublées par cet acide. Il forme, avec le nitrate d'argent, un dépôt blanc pulvérulent, soluble dans l'acide nitrique. Le

nitrate de mercure produit le même effet , mais le dépôt est difficilement soluble dans l'acide nitrique. L'eau de chaux et de baryte n'ont produit aucun effet remarquable dans cet acide , si ce n'est cependant l'eau de baryte qui y a déterminé un léger nuage. Exposé au feu , il se résout en partie en vapeurs blanches qui irritent fortement la trachée artère , et se condensent sur les corps voisins en les enduisant d'une poussière farineuse d'une saveur aigre. Si on le soumet à la distillation dans une petite cornue de verre , il se sublime presque entièrement en fournissant une petite quantité d'une liqueur d'une odeur pénétrante d'acide acétique ; cette liqueur était souillée d'un peu d'huile empyreumatique d'une saveur très - âcre. Quant à l'acide sublimé , il n'avait éprouvé aucune altération dans sa nature intime , et se comportait avec les réactifs comme avant la sublimation : seulement il affectait la forme d'aiguilles d'une belle eau , qui laissaient voir distinctement des prismes tétraèdres , dont deux faces étaient plus larges que les autres ; ces prismes étaient obliquement tronqués à leur sommet. Uni à l'ammoniaque , l'acide concret du bolet forme un sel acidule peu soluble , cristallisé en prismes

tétraèdres très - aplatis et tronqués à leur sommet ; quelquefois il se présente sous la forme de ramifications dendritiques très-élégantes ; il a une saveur fraîche , salée , un peu piquante ; exposé au feu , il fond , se boursouffle et se sublime. Ce sel exige 26 parties d'eau à 15°+0 R. pour se dissoudre. Cette dissolution n'occasionne aucun changement dans le sulfate de fer vert ; mais avec le sulfate de fer rouge , il produit sur-le-champ un magma fort abondant , d'un rouge orangé , et sépare ainsi jusqu'aux dernières molécules de fer contenues dans la liqueur. Le même sel n'a fait aucun changement appréciable avec le muriate de chaux , le sulfate d'alumine et le sulfate de manganèse ; il pourrait conséquemment servir comme le succinate d'ammoniaque , pour séparer l'oxide rouge de fer d'une dissolution. Mêlé au nitrate de cuivre , il n'a rien manifesté au moment du mélange ; mais quelques minutes après , il s'est déposé une grande quantité d'aiguilles soyeuses bleues , peu solubles dans l'eau.

L'acide du bolet , uni à la potasse , donne un sel très - soluble dans l'eau , difficilement cristallisable , et dans la dissolution duquel les acides forment un dépôt grenu de l'a

végétal peu soluble : au reste , ce sel se comporte avec les réactifs comme le précédent.

Chauffé avec du carbonate de chaux , il en a dégagé l'acide carbonique avec effervescence. On a obtenu , par l'évaporation de la liqueur, un sel neutre très-bien cristallisé , et dont la forme était encore des prismes tétraèdres comprimés et tronqués au sommet. Ce sel est peu sapide , sa saveur est légèrement amère. Il lui faut au moins 110 parties d'eau à 18°+0 R. pour le dissoudre ; il n'est, comme on le voit, guère plus soluble que l'acide qui le constitue ; sa solution est d'ailleurs décomposée par l'acide oxalique , qui en précipite de l'oxalate de chaux. L'acide sulfurique produit un effet si sensible , qu'au bout de vingt - quatre heures , on obtient des aiguilles de sulfate de chaux.

Avec la baryte , cet acide donne naissance à un sel qui est légèrement acidule et sous forme de plaques blanches , peu soluble dans l'eau et même dans l'acide nitrique. Ce sel projeté sur un fer rougi au feu , a brûlé rapidement avec une flamme rouge accompagnée d'une scintillation très-remarquable , et il est resté du carbonate de baryte qui s'est dissous entièrement avec vive effervescence dans l'acide nitrique. Le même acide chauffé

sur de la limaille de fer avec une certaine quantité d'eau, a produit une effervescence due à un dégagement de gaz hydrogène; on a obtenu une liqueur jaune d'une saveur atramentaire, rougissant le papier teint avec le tournesol, et dans laquelle le prussiate a fait un précipité blanchâtre qui est devenu bleu à l'air; cette liqueur s'est troublée pendant son évaporation; elle a laissé, sur la fin, un résidu pulvérulent, d'une couleur de brique. L'acide muriatique digéré sur cette poussière, en a séparé de l'oxide rouge de fer, tandis que l'acide concret et blanc est resté sans altération. Si on compare les propriétés des acides végétaux connus, avec celles qui caractérisent celui-ci, on voit que son peu de solubilité l'éloigne des acides oxalique, tartarique, kinique, citrique, moroxilique, etc. Il en est de même de l'acide succinique (qui est un acide factice); d'ailleurs, le succinate d'ammoniaque n'offre point une combinaison permanente comme celle qui résulte de l'union de l'acide du bolet avec l'alcali volatil.

Il n'y aurait donc tout au plus que l'acide benzoïque qui paraîtrait un peu s'en rapprocher, encore ses propriétés physiques sont-elles fort différentes. L'acide benzoïque est

aussi beaucoup moins soluble; car suivant l'estimation de Bergmann, il lui faut au moins 500 parties d'eau dans la température moyenne; d'ailleurs sa saveur n'est point acide, quoiqu'il rougisse la teinture de tournesol.

Je conclus donc, d'après ce qui précède, que cet acide concret du bolet est différent de tous les autres acides végétaux connus jusqu'à présent, et qu'il doit être considéré comme nouveau pour nous. S'il existe dans plusieurs bolets, comme il y a tout lieu de le croire, le nom d'acide bolétique pourrait peut être lui convenir. Les acides contenus dans ce champignon y existaient à l'état de combinaison avec la potasse; je m'en suis assuré en faisant passer du gaz hydrogène sulfuré dans la liqueur séparée du dépôt acidifère formé par le nitrate de plomb. Cette liqueur ainsi privée de la petite quantité d'oxide de plomb qu'elle contenait; a laissé après son évaporation, une grande quantité de nitrate de potasse presque tout pur.

La fongine de ce bolet bien lavée, était d'une couleur brune foncée après sa dessiccation; dans cet état, elle se gonflait dans l'eau comme celle des autres espèces de champignons. Les acides affaiblis n'ont point

manifesté d'action sur elle ; mais elle a communiqué à une légère dissolution alcaline . une belle couleur jaune très-foncée ; un acide versé dans cette liqueur , en a précipité une matière grasse d'une couleur jaune , qui a bruni à l'air . La même substance fongueuse , traitée par l'alcool bouillant , a fourni une liqueur jaune très - intense qui a laissé déposer , en refroidissant , de la matière adipeuse jaune , dont la plus grande partie était retenue en dissolution dans la liqueur alcoolique refroidie : celle-ci était précipitée par l'eau . De ces essais , il résulte que le *boletus pseudo-igniarius* contient au moins les principes suivans :

Eau,

Fongine.

Mucoso-sucré.

Bolétate de potasse.

Matière adipeuse jaune.

Albumine.

Phosphate de potasse en petite quantité.

Acétate de potasse, *idem*.

Acide végétal indéterminé à l'état de combinaison.

VIII.

RÉTICULAIRE DES JARDINS. — *Reticularia hortensis*, Bull. , Decand. ; *Mucor septicus*, Linn.

ANALYSE.

Ce champignon connu vulgairement sous le nom de fleur de la tannée, est une production fort singulière qu'on observe particulièrement sur la tannée dans les serres chaudes. Le premier jour de sa naissance, elle présente une matière écumeuse comme effleurie, de belle couleur jaune mat, fort agréable à la vue ; elle s'épaissit bientôt, prend plus de consistance, et 24 heures après son apparition, elle offre à la surface du tan, une espèce de gâteau pulpeux, lobé, circulaire, de 15 à 16 millimètres d'épaisseur sur 25 à 30 centimètres d'étendue. On peut observer dans cette espèce de gâteau ou de gazon trois couches distinctes, la première sur laquelle il était collé sur la tannée à l'aide d'une matière muqueuse, avait plus de consistance que les autres, et une belle couleur jaune, dont la nuance n'a point changé après la dessiccation de la plante ; la seconde

couche formant la plus grande partie de la masse était d'une couleur jaunâtre plus pâle, et ressemblait à la pulpe cérébrale; elle s'est convertie au bout de quelques jours de croissance du champignon, en une poudre brune, impalpable, entremêlée de filamens et fort abondante. La dernière couche offrait une efflorescence blanchâtre de carbonate de chaux qui paraît augmenter après la mort de la plante, et forme quelquefois une croûte calcaire plus ou moins épaisse.

Ces croûtes plongées dans un acide affaibli ont déterminé une très-vive effervescence, et on a obtenu beaucoup de carbonate de chaux et du phosphate de la même base. La substance restée après l'action de l'acide avait conservé sa forme primitive, mais elle était criblée d'une infinité de pores qui lui donnaient l'apparence d'une éponge fine. Exposée au feu elle a brûlé à la manière des substances animales, en laissant un charbon abondant et irréductible, quoiqu'exposé à une forte chaleur. Ce charbon était semblable à l'anthracite pour l'aspect et l'incombustibilité.

La réticulaire récente a une odeur et une saveur très-désagréables. Recueillie le second jour de son développement, elle commence

à se décomposer au bout de quelques heures, en laissant transsuder de sa surface des gouttes d'une saïie trouble qui ressemble a du pus ; sa substance pulpeuse éprouve aussi une altération qui lui donne bientôt une couleur brune plus ou moins foncée. Ce champignon ne contient point d'acide libre ni d'ammoniaque combinée ; mais les acides font avec lui une très-vive effervescence, qui indique une quantité remarquable de carbonate de chaux.

Délayée d'une certaine quantité d'eau, la réticulaire a donné par le repos une liqueur jaunâtre qui s'est séparée de la substance fongeuse insoluble. Le tannin a fait dans cette liqueur un précipité floconneux. Le nitrate de plomb, le sulfate de fer, l'eau de chaux, y ont formé des dépôts dont la production ne peut être due qu'à une matière animale et non à un phosphate ; car le muriate de chaux n'y a produit aucun effet remarquable. Le sublimé corrosif a précipité abondamment cette liqueur, la partie surnageante était absolument incolore comme l'eau pure. La même liqueur colorée, exposée à l'action du feu, s'est troublée, et il s'est rassemblé une matière floconneuse abondante de la nature de l'albumine.

La réticulaire desséchée à une chaleur incapable de la décomposer, mais suffisante pour coaguler sa partie albuminoïde, a été digérée avec de l'eau tiède, et il en est résulté une liqueur qui a laissé après son évaporation un résidu attirant l'humidité de l'air, et d'un saveur très-désagréable. Ce résidu a été divisé en trois parties, la première exposée au feu a brûlé à la manière des substances animales, et a laissé de la potasse sous-carbonatée. La seconde distillée dans une petite cornue avec de l'acide phosphorique, a fourni de l'acide acétique. Enfin, la troisième traitée avec un peu d'eau s'y est dissoute, à l'exception d'une matière jaune peu soluble; le tannin a fait dans la liqueur un dépôt très-abondant. D'où il suit que ce résidu était formé de matière colorante jaune, d'acétate de potasse et de matière animale.

20 grammes de réticulaire desséchée ont fourni à la distillation tous les produits des substances animales, c'est-à-dire, du sous-acétate d'ammoniaque, beaucoup d'huile empyreumatique, ainsi que du prussiate et de l'acétate d'ammoniaque. Le charbon resté dans la cornue a laissé après son incinération, une cendre grise du poids de 5 gram. $\frac{1}{2}$ qui était presque entièrement formée de

carbonate de chaux, d'une petite quantité de phosphate de chaux et de sous-carbonate de potasse. La présence d'une aussi grande quantité de carbonate de chaux dans une production aussi éphémère est vraiment remarquable, et semblerait offrir un point de contact de ce champignon avec les lytophites. Il me reste maintenant à examiner la matière colorante jaune, et la poussière brune qu'on observe après la mort et le dessèchement de la réticulaire. 10 grammes de la première de ces substances ont été traités par l'alcool bouillant qui a pris une belle couleur dorée. La liqueur a laissé déposer, en refroidissant, un sédiment pulvérulent d'un beau jaune de gomme-gutte, qui a passé au rouge vif à l'aide d'un acide. Le liquide alcoolique évaporé a fourni le même principe colorant qui était d'une saveur douceâtre, désagréable. Après avoir fait agir une seule fois avec l'alcool les 10 grammes de la substance jaune, elle a été traitée ensuite par l'eau bouillante qui a dissous une portion du principe colorant, lequel s'est déposé en partie par refroidissement. La même liqueur à laquelle on a ajouté un peu d'alun, a été chauffée avec de la laine et de la soie; ces étoffes ont pris une très-belle

couleur jaune qui n'a point sensiblement changé avec les acides, seulement les alcalis ont communiqué à ces étoffes une nuance plus claire (1). Ce qui fait voir que cette matière jaune est différente de celles qui existent dans la plupart des végétaux, puisque celles-ci prennent une couleur plus foncée avec les alcalis, ce qui est l'inverse pour le principe colorant de la réticulaire. La substance jaune de ce champignon traitée par l'alcool et par l'eau, n'avait fourni qu'une très-petite quantité de sa partie colorante; mise en macération avec une légère dissolution de potasse, on a obtenu une liqueur jaune d'une très-grande intensité; un acide versé dans cette liqueur alcaline a produit un dépôt abondant qui s'est rassemblé en grumeaux comme une matière grasse, et avait une couleur rouge de sang ou de kermès. Le liquide surnageant était presque entièrement décoloré. Cette matière colorante rouge, desséchée, et exposée au feu, se fond, se boursouffle, filtre entre les doigts, et s'enflamme à la manière des résines ou

(1) Cette couleur ne m'a point paru d'une grande solidité, étant exposée à la lumière solaire.

des corps gras. La même substance traitée avec de l'acide nitrique a produit du suif, une assez grande quantité de cristaux dorés de matière détonante amère, et d'autres cristaux prismatiques d'acide oxalique.

Quant à la poussière brune abondante, en laquelle se convertit la réticulaire peu de tems après sa naissance, elle était comparable pour la ténuité et l'extrême finesse, à celle qui s'exhale des lycopodes ou des vesses-de-loup. Broyée dans un mortier avec de l'eau, elle s'y est mêlée avec beaucoup de difficulté, ou a ajouté au mélange de l'acide muriatique pour dissoudre le carbonate de chaux; la liqueur séparée par la décantation des parties les plus grossières a été filtrée, il est resté sur le filtre une matière noire qui ressemblait à du charbon.

1°. L'eau bouillante n'a point d'action sur cette matière, si ce n'est lorsqu'elle n'a pas été lavée; alors l'eau en extrait un peu de jaune et de matière animale.

2°. Chauffée avec une dissolution de potasse elle s'y dissout en partie, en donnant une liqueur brune foncée dans laquelle les acides forment un dépôt.

3°. Traitée par l'acide nitrique, il s'est

opéré un boursoufflement très considérable, toute la matière est entrée en dissolution, et on a obtenu de l'acide oxalique, du jaune amer et une matière grasse.

4°. L'acide sulfurique concentré, chauffé à une douce chaleur sur cette substance n'a point eu sensiblement d'action sur elle, et n'a point dégagé d'acide sulfureux.

5°. 12 grammes $\frac{1}{2}$ de la même substance, ont donné à la distillation une grande quantité d'huile brune et une liqueur pénétrante formée de sous-carbonate d'ammoniaque, de prussiate et d'acétate du même alcali. Le charbon resté dans la cornue pesait 4 grammes, il était fortement imprégné d'ammoniaque et d'acide prussique.

On voit d'après les propriétés chimiques de cette poussière brune, qu'elle se comporte à la manière du terreau bien consommé; et je pencherais volontiers à la considérer ainsi, plutôt que de la regarder avec les botanistes comme étant les graines du champignon, avec d'autant plus de fondement que l'existence de ces dernières ne me paraît pas encore bien prouvée, malgré les ingénieuses recherches de Micheli Beauvois. Et ne pourrait-on pas expliquer la reproduction des champignons par une sorte

d'évolution, comme dans les polypes? Quoi qu'il en soit la réticulaire récente contient d'après ce qui précède :

- 1°. Une matière fongeuse très-divisée.
- 2°. Du carbonate de chaux en quantité remarquable.
- 3°. De l'albumine.
- 4°. Une matière animale,
- 5°. Une matière adipeuse jaune.
- 6°. De l'acétate de potasse.

IX.

SATYRE FÉTIDE. — *Phallus impudicus*,
Linn.

ANALYSE.

Ce champignon suffisamment connu par l'odeur horriblement fétide qu'il exhale au loin, ainsi que par sa courte durée, a offert pour principes les matériaux suivans :

- 1°. Eau.
- 2°. Fongine très-animalisée.
- 3°. Albumine.
- 4°. Matière animale.

- 5°. Mucus.
- 6°. Sur-acétate de potasse.
- 7°. Sur-acétate d'ammoniaque en petite quantité.
- 8°. Adipocire.
- 9°. Matière huileuse,
- 10°. Sucre de champignons.
- 11°. Phosphate de potasse en petite quantité.
- 12°. Acide combustible uni à la potasse.

S U I T E

De la Notice historique et chronologique de la matière sucrante ;

PAR M. PARMENTIER.

On sait que dès 1747 , Margraff ayant humecté des raisins secs d'une petite quantité d'eau , les ayant écrasés ensuite , pressés , dépurés et épaissi le moût extrait , il obtint une espèce de sucre ; mais il ne s'est pas borné à reconnaître la matière sucrante de ce fruit , il s'est principalement occupé de la séparer de quelques racines. Ses expériences ont prouvé que cette matière se trouve différemment modifiée dans les plantes qui la contiennent , que dans les unes elle est disposée à passer à l'état concret , et dans les autres à rester constamment sous la forme de miel.

En lisant attentivement la huitième dissertation des Opuscules chimiques de Margraff ; on ne peut disconvenir que ce savant,

ainsi que l'a très-bien observé M. Boudet, membre de l'Institut d'Egypte, dans le *Bulletin de pharmacie*, n^o. XI, 3^e. année, n'ait tout dit, tout vu, tout fait sur le sucre de betteraves; qu'il n'a négligé aucun moyen d'offrir en même tems ce produit aux spéculateurs comme un objet de grande fabrique, et au simple cultivateur comme une ressource dont il pouvait faire son profit, soit au nord, soit au midi de l'Europe; que ce n'est enfin, qu'en suivant la route tracée par Margraff, qu'un de ses compatriotes, un savant également recommandable a imprimé depuis à cette découverte un très-grand degré d'intérêt.

Une année après la publication de cet ouvrage, mon *Traité de la Châtaigne* parut, non-seulement j'ai annoncé que ce fruit contenait un vrai sucre cristallisable, mais que le maron étant la châtaigne greffée en produisait beaucoup plus; ce qui m'a donné occasion de parler du pouvoir de la greffe sur la saccharification.

En 1777, M. Guyton-Morveau reconnaît avec Schaw, que le muqueux sucré est la seule matière susceptible de la fermentation vineuse, et ce savant me sait quelque gré d'avoir fait une distinction particulière du

tartre d'avec le sel essentiel sucré qui existe dans les raisins secs , dans le moût réduit sous forme de rob , etc.

L'examen du maïs n'avait pas encore arrêté l'attention des savans ; en 1784 , dans un Mémoire qui fut couronné par l'Académie des sciences de Bordeaux , j'ai fait voir que cette plante graminée contenait du sucre comme toutes celles de sa famille , mais qu'il y en avait aussi trop peu pour former une ressource en ce genre. Cet ouvrage prouve d'ailleurs sans réplique , qu'à cette époque où l'analyse végétale avait encore fait peu de progrès , j'étais déjà très-familier avec le sucre indigène : aussi dans l'énumération des auteurs qui ont travaillé sur cette matière , la Société d'agriculture du département de la Seine a-t-elle inscrit dans son programme des prix , mon nom après celui de Margraff.

Malgré les notions déjà acquises en 1782 , les différentes espèces de sucre n'étaient pas généralement connues , puisqu'à cette époque Bergius ne paraît admettre qu'un seul sucre , qu'il définit un sel essentiel très-doux , très-sapide , soluble dans l'eau , très-difficilement dans l'alcool , et qu'il dit exister dans les graminées et dans la sève des arbres ,

dans le suc des fruits, dans la plupart des racines charnues, etc.

Le suc ou moût de raisin devint en 1786 l'objet d'un travail particulier du marquis de Bullion, et il en fit l'analyse; d'abord il l'évapora à moitié, et il en retira un sel essentiel qu'il reconnaît être du tartre, puisqu'en le combinant avec la soude, il forme du tartrite de soude: il donne ensuite à ce moût la consistance sirupeuse, et après l'avoir laissé séjourner pendant six mois à la cave, il obtint un autre sel cristallisé confusément, et qui lavé avec de l'esprit-de-vin pour le dépouiller de son eau-mère et de ses parties colorantes, devint très-blanc, et lui présenta le sucre, déjà signalé par Glauber, Junker et Margraff.

En 1790, Dutroné-la-Couture annonce dans son *Précis sur la canne à sucre, et sur les moyens d'en extraire le sel essentiel*, que dans la canne d'Amérique le suc muqueux devient muqueux sucré, ensuite sel essentiel propre à être cristallisé, et que dans le suc exprimé des nœuds de cannes bien mûrs, il existe encore deux espèces de sucre, puisque le vesou amené à la consistance de sirop peut à peine supporter 86 degrés de chaleur sans se décomposer, tandis

qu'une dissolution du sucre raffiné ne saurait souffrir une chaleur de plus de 100 degrés.

Nous devons à Prozet de savoir que le sucre est dans la canne à sucre sous deux états, et que tout le travail du sucrier consiste à séparer le sucre concret du sucre liquide.

En 1791, M. Forster pense à utiliser la matière sucrante découverte dans la carotte par Margraff; il propose d'en faire une boisson vineuse dans le cas d'une disette de grains: en attendant on en prépare dans le duché de Mecklembourg un sirop qui est de garde.

En 1793, Lowitz observe qu'il se forme au bout de deux mois, dans le sirop de miel préparé au charbon, une concrétion granuleuse plutôt que cristalline, qui séparée et lavée à froid avec de l'esprit-de-vin alcalisé, est privée de sa partie gluante, et qui égouttée sur un filtre, puis séchée et réduite en poudre a une saveur douce et agréable; et comme il n'a pu faire prendre à ce sucre une cristallisation régulière, que sa dissolution aqueuse mise en consistance de sirop n'a pu lui présenter que de petites concrétions en forme de choux-fleurs; il

en conclut, que le sucre de miel est différent de celui de la canne.

Il remarque aussi que l'autre partie constituante du miel ne peut être réduite que difficilement, et sans déchet, sous forme sèche et solide, qu'elle est singulièrement altérable par le feu, par la chaux, par les alcalis, et en conséquence il croit que le miel contient deux espèces de sucre.

Mes recherches sur l'amidon retiré des différens végétaux, m'ont fait soupçonner qu'il existe des nuances plus ou moins sensibles entre ce qu'on appelle les principes immédiats, et ce soupçon s'est changé en réalité, depuis que je vois et qu'on démontre tant de différences entre sucre et sucre, entre gomme et gomme, etc., obtenus de divers végétaux.

Mais cette différence n'existe pas seulement entre les sucres de diverses plantes, je l'ai signalée dans les sucres extraits de la canne elle-même dans tels ou tels pays, et j'ai dit que le sucre de St.-Domingue ne ressemblait pas entièrement à celui de la Martinique, et ces deux sucres à celui du

Je ne savais pas que cette observation avait été faite depuis longtems.

Dans un ouvrage composé en 1628, par Jacques et Paul Contant, père et fils, j'apprends, 1°. que le sucre de Madère était à cette époque blanc, sec, luisant et le plus estimé, qu'après celui de Madère venait celui de Barbarie, que le sucre qui se faisait à Valence, en Espagne, quoiqu'aussi blanc et aussi ferme, n'avait pas la douceur des deux autres; enfin, que celui de St.-Thomas était gras, de mauvaise odeur, et s'émiettait entre les doigts.

Je profite de la circonstance pour ajouter une nouvelle preuve à ce que j'ai dit relativement à l'ancienneté des sirops de raisins, et de la dessiccation des fruits.

Les auteurs que je viens de citer rapportent qu'Amitrochates, roi des Indes, fit prier Antiochus, roi de Syrie, de lui envoyer des figues de cabas et du vin cuit.

En 1794, Joseph Montgolfier forme le projet de concentrer fortement les sucs des fruits, et particulièrement celui de raisin qu'il voulait rendre propre à être transporté à peu de frais dans les pays septentrionaux, pour y être converti en vin; mais plus avisé que tous ceux qui avaient fait la même spéculation, il imagine d'opérer à froid cette concentration à l'aide d'un ventilateur, dont

MM. Desormes et Clément ont donné depuis la description , en assurant que les essais faits par Montgolfier dans le Dauphiné , sur les pommes et sur les raisins , avaient complètement réussi , et que la conserve de pommes dont il avait fabriqué plus de trois mille livres était sur-tout excellente.

Trois ans avant les expériences de Montgolfier , on s'occupa en Italie de concentrer le moût de raisin , mais dans une autre vue ; M. Bucci , de l'Académie royale de Turin , en fit du sirop. Sur la nouvelle qui s'en répandit , mais sans l'annonce du procédé employé , M. Cavezzali voulut essayer d'en préparer l'année suivante ; il sentit bien qu'il fallait neutraliser les acides du raisin ; en conséquence il leur présenta toutes les bases qui pouvaient les absorber , il s'arrêta au carbonate calcaire , et sur l'invitation de la Société patriotique de Milan , il fit imprimer son travail en 1795. Dans la même année le P. Olivetara a donné une dissertation sur le même sujet , on y voit qu'il a choisi le marbre pour désacidifiant.

L'année précédente le marquis Sardini avait fait insérer , dans le tom. III des *Géorgiques de Florence* , un Mémoire sur le même sujet , et M. Giulini , professeur de

chimie à Florence avait présenté au Grand duc Léopold, un pain de sucre de raisin. Enfin, en 1797, M. Tommasi, de Naples, a fait imprimer à Florence les procédés par lesquels il obtenait le sirop et le sucre de raisins, ils sont au nombre de six; il employait le marbre pour désacidifier le moût, il se servait du charbon et du blanc d'œuf pour le clarifier: enfin, c'était avec l'alcool qu'il blanchissait le sucre obtenu.

Je cite d'autant plus volontiers dans ce moment ces divers auteurs, que M. Cavezzali m'ayant reproché, ainsi qu'à tous les Français qui se sont occupés du sucre indigène, de n'avoir point fait mention de ses concitoyens, quoique leurs travaux fussent antérieurs aux nôtres; j'ai à réparer pour ma part cette omission involontaire qui n'a d'autres causes que mon ignorance dans la langue italienne, et le peu de relations que j'ai avec les hommes estimables qui cultivent les sciences dans ces contrées.

Colizzi, professeur à l'université de Macérata, dans son *Mémoire physico-chimique sur le sirop de raisin et sa préparation*, dédié à la Société philotechnique de Rome, prouve qu'en l'an 5 de la république, on a essayé

d'isoler le plus possible la matière sucrée des autres principes, et sur-tout des acides de ce fruit, de manière à obtenir un sirop parfaitement sucré, qu'en l'an 6, il a fait par lui-même cette expérience, et qu'il a obtenu un sucre complet en employant la chaux comme désacidifiant.

Il me semble que Colizzi pourrait réclamer la même indulgence ; puisque dans ce mémoire où il parle de tous les auteurs qui ont préparé des sirops de raisins en Espagne, le nom de M. Proust ne s'y trouve point.

Je prie donc M. Cavezzali d'être bien convaincu, que si les expériences des savans italiens eussent été connues en France, Fourcroy se serait empressé de les citer comme celles que venait de proposer M. Achard sur les betteraves, et d'en mettre les résultats au nombre des connaissances acquises à cette époque sur le sucre et ses espèces, et dont il présente un tableau tellement intéressant, que s'il n'était point entre les mains de tout le monde, je n'eusse pas manqué de le placer ici : c'est au moment où ce professeur immortel composait son *Système des connaissances chimiques*, et depuis qu'il est imprimé, que le sucre et ses

différentes variétés ont été soumis à un examen rigoureux , plus propre à les faire mieux apprécier.

La sève du bouleau était employée par les Suédois à remplacer le sucre de canne dans plusieurs usages domestiques. M. Vauquelin l'a analysé en 1799 , en trouvant qu'elle est susceptible de subir la fermentation vineuse et non de donner des cristaux; il décide que la matière sucrante qu'elle renferme est différente de celle de la canne , ce qu'avait entrevu Margraff , puisqu'en 1762 il avait désigné sous le nom de *manne* le produit de cette sève.

Dans la même année , M. Achard publie son premier Mémoire sur le sucre de betteraves , il démontre qu'on peut l'obtenir en grand , et qu'il est absolument de la même nature que celui de la canne. Ces deux vérités établies 50 ans avant par Margraff , confirmées en Allemagne par MM. Scherer , Gotting , Lampadius et Hermstaedt , etc. , depuis en France par MM. Deyeux , Barruel , Charles Derosne et Drapiez , etc. ont donné lieu au travail important qui occupe tous les Français , celui d'étendre la culture de la betterave d'une extrémité à l'autre de l'Empire , de manière à pouvoir extraire de ces

racines au moins une quantité de sucre concret, équivalente à celle que fournissait la canne pour les fantaisies du luxe.

Depuis quelque tems on avait extrait en Westphalie la matière sucrante des prunes, et dans le département du Gard celle des figes. M. Thimothée Eynaud qui a retiré celle-ci, nous a annoncé que sous forme liquide et solide, elle était à-peu-près semblable à celle de raisins, mais plus douce et plus savoureuse; M. Sommariva a multiplié les figes dans ses terres en Italie, et cet objet vient d'être la matière d'une instruction publiée à Gènes, par M. Olcese.

Commencant à sentir la nécessité d'avoir recours à une matière sucrante qui pût suppléer au sucre des Colonies, j'ai conseillé en 1802 de la retirer du raisin, qui de l'aveu des chimistes en contient après la canne la plus grande quantité.

Dans la même année, M. Proust annonce qu'il a extrait de ce fruit un sucre, et qu'il espère décider si ce sucre ainsi que celui de canne sont une seule et même chose.

Dans ses notes intéressantes à la nouvelle édition d'Olivier de Serres, publiée en 1804, M. le sénateur comte François de Neufchâteau, animé des vues les plus louables et

les plus utiles, desirer qu'on puisse convertir en sucre les récoltes surabondantes de pommes et de poires, ou au moins qu'on s'occupe d'en fabriquer des sirops.

Le docteur Edlin anglais, la même année dit, dans son Art de faire le pain, qu'une livre de froment contient deux dragmes de sucre, et qu'il l'a obtenu en cristaux tétraèdres à deux pans. Mes expériences et celles de Justi citées dans ma traduction des Récréations chimiques de Model, et dans le Parfait Boulanger, annoncent bien la présence du sucre dans ce graminé, mais ne la démontraient pas d'une manière aussi positive.

En 1805, j'invite d'augmenter en France la fabrication du raisiné, afin de diminuer pour le présent et pour l'avenir le sucre; je conseille afin de remplir le même objet, de préparer avec la même qualité de raisin un sirop aigrelet et un sirop doux.

On desirait sur-tout à cette époque un mode de saturation du moût qui neutralisât la surabondance d'acide, sans laisser en même tems des substances salino-terreuses, devenues hétérogènes dans le raisiné et le vin cuit, et conservât néanmoins dans ces préparations une légère pointe d'acide qui les rendit plus agréables; je tranchai la dif-

ficulté en proposant de réduire le moût à la moitié de son volume à l'aide de la cristallisation et de la décantation.

En 1807, M. Proust fait imprimer dans le *Journal de Physique*, le travail qu'il avait entrepris sur le sucre concret de raisins; il confirme l'opinion de Fourcroy, que le sucre a ses espèces comme les autres produits immédiats des végétaux, il donne au sucre de cannes, ainsi que ce chimiste, pour caractère, d'être sec, cassant et facilement cristallisable; il observe, comme tous les fabricans de raisiné, que cette espèce de confiture cuite à certain degré, cristallise, ou du moins se congèle en une masse spongieuse plus ou moins humectée de sirop, qui tend à s'en écouler, et à l'imitation de Glauber, de Junker et de Bullion, il songe à séparer le sucre concret et le moût rapproché.

Eclairé, d'une part, par l'excellent ouvrage de Dutrosne-Lacouture, et appuyé de l'autre par la pratique usitée chez les Espagnols, pour la préparation de leur sirop dit arrope, il sature le moût et en obtient une moscouade dont il espère qu'on retirera un jour un sucre propre à être employé aux confitures de luxe.

En attendant, il annonce, comme Bullion, que le sucre de raisin lavé par l'alcool devient blanc; il avoue, comme les chimistes italiens, que sa cristallisation n'est que grenue et poreuse; qu'il est moins soluble dans l'eau et moins sapide que celui de cannes; il distingue, avec tous les chimistes, la manne, par la propriété de s'amollir à une légère chaleur, d'adhérer aux doigts; mais, contre le sentiment de Lemery, il assure qu'elle est soluble dans l'alcool; il dit que le mucosucré qui a été bien connu par M. Deyeux, est une troisième espèce de sucre qui réunit à la viscosité des mucilages, la propriété d'adhérer aux doigts; mais contre le sentiment de Lemery, il assure qu'elle est soluble dans l'alcool. Il reconnaît, comme Lowitz et Cayezzali, dans le miel, deux espèces de sucre qui, avec le tems, se divisent en deux parties; l'une grenue, cristallisée, opaque, qui se dépose au fond des vaisseaux, et peut, étant lavée avec l'alcool, devenir blanche; l'autre transparente et fluide, qui se tient au-dessus; mais il aperçoit, mieux que ceux qui l'ont précédé, les nuances qui existent entre les différens sucres. Il donne, du raisin, une meilleure analyse; il reconnaît plus exactement les principes qui constituent ce

fruit , et découvre une cause plus vraisemblable de la fermentation dont il est susceptible. Sous ce rapport , son Mémoire est un beau travail que personne n'a jamais eu l'intention de lui enlever.

Enfin , ce qui lui a sur-tout valu , et à bon droit , un témoignage honorable de la Société d'Agriculture du département de la Seine , c'est d'avoir fait une sérieuse attention à cette réflexion que Fourcroy a exprimée si clairement en ces termes : « Il a dû venir à l'esprit
« de beaucoup d'hommes d'essayer de retirer
« le sucre de (de raisin) , et il n'est pres-
« que pas douteux que cet art ne puisse
« être établi quelque jour avec succès , si la
« canne à sucre venait à manquer. »

C'est d'avoir en conséquence proposé aux habitans de l'Espagne le sucre de raisin en remplacement de celui de canne ; c'est de leur avoir conseillé de fabriquer une immense quantité de moscouade de raisin , pour envoyer dans les climats du Nord leurs vendanges , réduites au tiers de leur poids , afin qu'elles y soient converties en vin , cette moscouade devant être en effet , sinon aussi efficace , encore plus transportable que le rob de même fruit , renouvelé des Romains par

Glauber , par Schaw , par Montgolfier , et destiné par eux aux mêmes usages.

Tel était , en 1807 , l'état de nos connaissances sur la matière sucrante ; on savait où la trouver en quantité telle , qu'elle pût remplacer le sucre de l'Amérique. M. Proust la présentait sous forme concrète ; je l'annonçais sous forme de sirop. Nous ne prétendions , à la vérité , ni l'un ni l'autre , qu'elle fût aussi parfaite que celle qu'on retire de la canne ; mais nous pensions tous deux qu'elle compensait , par son abondance , par la modicité de son prix , ce qui lui manquait du côté de la qualité , et qu'elle fournirait aux besoins pressans de la classe la moins aisée de la société.

Mais comme les conseils les plus salutaires n'ont souvent qu'une influence tardive sur l'esprit de la multitude , on ne voyait encore s'élever aucune fabrique de sirop et de sucre de raisin , pour procurer aux Français le supplément que nous leur annoncions , et dont la nécessité devenait plus urgente de jour en jour.

Il a fallu que le Ministre de l'intérieur se chargeât lui-même de les tirer de leur indifférence ; il fit en conséquence , au commencement de juin 1808 , un appel aux chimistes ,

et leur demanda de chercher les moyens les plus prompts et les plus efficaces pour remplacer le sucre exotique par un sucre indigène.

Chargé spécialement de rédiger un avis concernant cet objet, j'adoptai sur-le-champ la matière sucrante du raisin que proposait déjà M. Cretté, et dont j'avais introduit l'usage dans les hôpitaux civils et militaires, sous forme de sirop, je la signalai comme le meilleur supplément du sucre des colonies. Le procédé débarrassé de tout l'appareil scientifique, se répandit dans le réduit de la plus obscure ménagère et sous le toit du plus simple vigneron. Voici les considérations qui m'ont déterminé au choix de cette matière et au mode de sa préparation.

1^o. Après la canne à sucre, la vigne tenant le premier rang parmi les végétaux abondans en sucre, et étant très-multipliée dans l'Europe, il était naturel que je crusse que c'était à elle à nous la fournir sans nouveau labeur, sans diminuer beaucoup les autres profits que nous retirons de la culture de ce végétal.

2^o. Le commerce des vins à l'étranger étant, dans les circonstances présentes, presque anéanti, et la fécondité de la vigne devenant, par défaut de ce commerce, oné-

reuse au cultivateur, il dut me paraître avantageux de présenter au vigneron, dans l'emploi de ses raisins pour les sirops, un dédommagement du peu de débit de ses vins, de ses eaux-de-vie et de ses vinaigres.

3°. On a fait, de tems immémorial, en France, du raisiné; les bonnes ménagères elles-mêmes se chargeaient volontiers d'en fabriquer pour les besoins de leurs familles; il ne me parut pas difficile de les déterminer à préparer un sirop qui ne différât guère du raisiné, que par l'emploi d'un moût complètement désacidifié.

4°. Tout le monde sait que lorsqu'on commença à extraire le sucre de canne, on en fit usage sous forme de sirop, sous le nom de *miel de canne*, de *miel de roseaux*; je pouvais donc être persuadé que tout le monde accueillerait le suc de raisin également rapproché, sur-tout en apprenant que le sucre contenu dans le fruit y est modifié de manière à ne jouir parfaitement de sa faculté sucrante que dans l'état liquide, et que n'y étant uni qu'à une matière extractive qui n'est point désagréable, et à un acide qu'on peut lui enlever, il est sous la forme sirupeuse, propre, sinon à remplacer le sucre concret de l'Amérique, raffiné pour le sucre, au moins celui

que dans une infinité de circonstances on emploie dissous.

5°. Enfin , vu les circonstances pressantes dans lesquelles nous nous trouvions , vu la nécessité que nous éprouvions d'obtenir sur-le-champ un sucre qui pût nous tenir lieu de celui que nous étions obligés de tirer de nos ennemis , j'ai cru devoir conseiller le sirop de raisins , parce qu'il me paraissait réunir les principales conditions qu'on pouvait désirer ; et en effet , on l'obtient du fruit d'un de nos végétaux les plus cultivés , les plus abondans , et par des procédés prompts et faciles dans leur exécution.

Si , d'après ces considérations , on persiste à croire que j'aurais dû célébrer de préférence le sucre concret de raisin , peut-être se rendra-t-on à cette dernière observation.

En calculant que 100 kilogrammes de sirop conditionné ne pouvaient guère fournir que 25 kilogrammes d'un sucre très - raffiné , mais très peu sapide , j'ai vu , dans les opérations qu'il fallait entreprendre pour obtenir ce produit , une trop grande déperdition de matière sucrante , beaucoup d'embarras et de frais de main-d'œuvre , tandis que le sirop présente deux avantages incontestables ; le pre-

mier, de posséder la propriété sucrante au plus haut degré ; le second, de pouvoir être livré dans le commerce, au plus bas prix.

L'événement m'a justifié : à peine ma première instruction a-t-elle paru, que tous les départemens vignobles ont été électrisés ; on y a fait en abondance du sirop de raisins, et ce sirop a reçu des applications utiles à la médecine et à l'économie domestique, et telle, que dans toute la France la consommation du sucre exotique a été considérablement diminuée, et plus considérablement après les vendanges, quoique chétives, des années 1809 et 1810. Cette dernière année, d'après le rapport de la commission des sucres indigènes et les résultats des grandes fabriques, dont la connaissance est parvenue au Ministre de l'intérieur, a produit 2,000,000 de kilogrammes de sirop sur 500,000 kilogrammes de sucre concret de raisin, sans y comprendre la masse énorme de sirops que les particuliers ont préparée dans tout l'Empire.

NOTE

Sur le mucilage de graine de Lin, et sur l'acide muqueux qu'il fournit au moyen de l'acide nitrique ;

PAR M. VAUQUELIN.

J'ai entendu dire dans une séance de la Société de pharmacie, que des substances qui ont des propriétés analogues aux mucilages, diffèrent des gommes, en ce qu'ils ne forment point, comme ces derniers, d'acide muqueux lorsqu'on les traite par l'acide nitrique, et que par conséquent le nom d'acide muqueux donné à cet acide, ne lui convient point; enfin, que l'amidon grillé se change en mucilage.

Quoique les chimistes soient obligés de convenir que les différences que présentent les gommes et les mucilages dans leurs propriétés physiques, indiquent aussi des différences dans leur composition chimique, cependant, convaincus qu'il y avait entre ces matières une plus grande analogie qu'avec

toute autre classe de corps , ces chimistes les ont réunies comme autant de variétés de la même espèce.

Cependant , s'il était vrai , comme on l'a annoncé , que les mucilages ne donnassent point d'acide muqueux par l'acide nitrique , on serait forcé d'admettre une grande différence entre la composition de ces corps et celle des gommés , et par conséquent de les séparer en deux classes.

Comme je croyais me rappeler avoir autrefois obtenu de l'acide muqueux de quelques mucilages , et avoir même proposé , pour reconnaître la présence de la gomme dans un mélange de substances végétales quelconques , de le traiter par l'acide nitrique , et d'examiner s'il se formait de l'acide muqueux , tant j'étais persuadé que cette propriété appartenait exclusivement aux gommés et aux mucilages , j'ai voulu m'assurer si véritablement je m'étais trompé.

En conséquence , j'ai traité , au moyen de l'acide nitrique ordinaire , une certaine quantité de mucilage de graine de lin épaissi par l'évaporation , et j'ai obtenu par le refroidissement de la liqueur , une quantité assez considérable d'acide muqueux.

Après avoir séparé la première portion ,

j'en ai obtenu une seconde, et même une troisième, par des évaporations successives de la liqueur ; mais les deux dernières portions contenaient beaucoup de mucite de chaux, et peut-être d'oxalate de la même base.

L'eau-mère m'a fourni de l'acide oxalique et une matière jaune qui était beaucoup plus abondante que si c'eût été de la gomme ainsi traitée.

Cela m'a fait soupçonner que le mucilage de graine de lin, et peut-être aussi quelques autres contiennent un principe animalisé de la même nature que le mucus animal dont nous avons, M. Fourcroy et moi, décrit les propriétés, dans les Annales du Muséum.

Quoiqu'il m'ait été impossible de séparer le principe dont je soupçonne l'existence dans le mucilage de graine de lin, je me suis au moins assuré que les élémens propres à le former, s'y trouvent ; car il m'a fourni beaucoup d'ammoniaque et d'acide prussique par la distillation, et son charbon fondu avec de la potasse, a produit une quantité notable de prussiate de cette base.

Il résulte de ce travail, que le mucilage de graine de lin, et probablement tous les autres, sont en grande partie formés d'une substance semblable à la gomme, puisqu'ils fournis-

sent de l'acide muqueux comme cette dernière ; que conséquemment le nom d'acide muqueux n'est pas mal appliqué ; qu'enfin il ne faut pas donner le nom de mucilage à la dissolution aqueuse de l'amidon grillé, celui-ci ne donnant point d'acide muqueux par l'acide nitrique, mais seulement de l'acide oxalique, comme l'a observé M. Bouillon-Lagrange (*Journal de Pharmacie*, septembre 1811).

Serait-ce la présence de l'azote dans les mucilages, et notamment dans celui de la graine de lin, qui leur donnerait la faculté d'épaissir l'eau dans un degré beaucoup plus élevé que ne peuvent le faire les gommes.

La gomme adraganthe devrait-elle aussi cette propriété à la même cause ?

ANALYSE

Du mucilage de la graine de Lin ;

PAR M. VAUQUELIN.

En faisant bouillir à trois reprises quatre livres d'eau distillée sur une livre de graine de lin , l'on parvient à isoler tout le mucilage qui recouvre cette semence.

J'ai passé la dissolution encore chaude à travers un tamis de soie , j'ai desséché ensuite le mucilage dans une bassine de cuivre : il a offert alors une masse brunâtre , d'une odeur analogue à l'osmazôme , et pesant 75 grammes (0,15).

50 grammes de ce mucilage ont été introduits dans une cornue de grès lutée , et adaptée à un appareil de Woulf convenable pour recueillir les liquides et les gaz.

La cornue ayant été chauffée graduellement jusqu'au rouge blanc pendant un quart

d'heure, il est passé dans l'alonge un liquide blanchâtre, mêlé d'une petite quantité d'huile carbonneuse, qui s'est répandue dans tous les vaisseaux jusqu'au dernier, quoique l'appareil fût froid, et sans cesse refroidi par des linges imbibés d'eau.

La cornue brisée a offert un charbon semblable à celui que fournit la gomme dans la même circonstance, il pesait 145 décigrammes (0,29). Le produit liquide recueilli avec soin, rougissait sensiblement le papier de tournesol, mais en approchant de ce liquide un morceau de verre trempé dans l'acide nitrique faible, il se formait autour de lui des fumées blanches et épaisses, ce qui annonce la présence de l'acétate d'ammoniaque en gaz.

Le produit gazeux avait une odeur empyreumatique un peu analogue à celle du produit de la gomme distillée : on y a laissé séjourner pendant quarante-huit heures, un papier trempé dans le sulfate de fer au *minimum*, mais ce papier placé ensuite dans de l'acide muriatique faible, est resté blanc même après l'addition de l'acide muriatique oxygéné, ce qui prouve qu'il ne contenait point d'acide prussique en vapeur.

Le produit liquide a été distillé avec de la chaux en poudre dans une cornue de verre, au bout de laquelle était attaché un morceau de papier imprégné d'oxide de fer.

La liqueur obtenue par cette distillation a exigé 4 grammes d'acide sulfurique à 10 degrés pour être saturée ; le papier chargé d'oxide de fer qu'on avait attaché au bec de la cornue est devenu bleu par les acides.

10 grammes de charbon de mucilage de lin calcinés à deux reprises différentes avec la moitié de leur poids de potasse, ont donné par la lixiviation, et la saturation au moyen de l'acide sulfurique faible, et le mélange du sulfate de fer au *minimum*, 24 centigrammes de prussiate de fer bleu.

Le charbon du même mucilage brûle difficilement ; 10 grammes ont donné 2 grammes 75 centigrammes de un résidu petits grumeaux friables, de couleur grise.

Ce résidu était très-alcalin et a communiqué à l'eau avec laquelle il a été lavé, une couleur verte qui a disparu au bout de quelques heures.

Le muriate de platine y a formé un précipité jaune très-abondant dans cette lessive.

Une portion de la même lessive saturée par l'acide nitrique, a laissé dégager quelques bulles d'acide carbonique ; alors elle a précipité abondamment le nitrate d'argent, légèrement le muriate de baryte et l'eau de chaux en flocons insolubles par un excès d'alcali.

L'on peut conclure de ces faits que la cendre de mucilage de graine de lin a fourni à l'eau du muriate, du sulfate, et du phosphate de potasse.

Une portion de la même lessive également saturée par l'acide nitrique, et évaporée à siccité, et reprise par l'eau a donné une petite quantité de silice.

La partie de la cendre insoluble dans l'eau, ayant été traitée par l'acide nitrique à l'aide d'une chaleur douce, s'est prise en gelée : cette gelée évaporée à siccité, et le résidu repris par l'eau a laissé une quantité de silice assez considérable ; la portion soluble dans l'eau contenait du nitrate de chaux, et du phosphate à la même base.

Aux substances ci-dessus contenues dans la cendre du mucilage, il faut donc ajouter le carbonate et le phosphate de chaux.

Le mucilage de graine de lin obtenu , soit partiellement à froid , soit complètement à chaud , contient un acide libre , car il rougit sensiblement la teinture de tournesol. Je présume que cet acide est de la nature du vinaigre.

L'azote que contient le mucilage de lin paraît être combiné également à toute la masse , et ne forme probablement pas une matière azotée étrangère au mucilage ; au moins il est impossible d'isoler cette matière par l'analyse ; l'acide muriatique oxygéné ni l'infusion de noix de galle ne font éprouver aucun changement à ce mucilage.

Ces phénomènes négatifs ne prouvent cependant pas qu'il n'y a point une matière animale particulière , mêlée ou combinée à la gomme végétale , car le mucus animal , par exemple , n'est précipité ni par l'acide muriatique oxygéné ni par l'infusion de noix de galle. D'un autre côté , il est impossible de ne pas admettre dans le mucilage en question une certaine quantité de gomme pure , puisqu'il offre par son traitement avec l'acide nitrique de l'acide muqueux ou saccharique , absolument pareil à celui que l'on obtient de la gomme et du sucre de lait.

Au surplus, il n'en est pas moins certain que le mucilage de graine de lin diffère de la gomme pure en ce qu'il contient de l'azote en quantité notable, et que c'est sans doute à la présence de ce principe qu'il doit les propriétés qui le distinguent de la matière gommeuse, telles sont sa saveur et sa viscosité, sa douceur au tact, sa propriété d'épaissir l'eau considérablement.

L'existence de l'azote dans le mucilage de graine de lin est démontrée, 1°. par la couleur jaune qu'il communique à l'acide nitrique dans lequel on le dissout, ce qui n'a pas lieu avec la gomme pure; 2°. par l'ammoniaque qu'il fournit dans le produit liquide de sa décomposition par le feu; 3°. par le prussiate qui résulte de la calcination de son charbon avec la potasse.

L'acidité naturelle du mucilage de lin nous autorise à penser que la grande quantité d'alcali que l'on trouve dans ses cendres, existait antérieurement à la combustion, à l'état salin; et comme nous n'avons pu démontrer dans ce mucilage d'autre acide végétal que l'acide acétique, il en faut conclure qu'il contient de l'acétate de potasse, ou terre foliée.

C'est probablement à ce sel, et peut-être aussi au muriate de potasse, que le mucilage de graine de lin doit la propriété diurétique que les médecins lui ont reconnue.

Nous soupçonnons que tous les mucilages végétaux qui sont visqueux, et qui épaississent l'eau à un haut degré, contiennent comme celui de la graine de lin des quantités plus ou moins considérables d'azote, et par conséquent une matière animalisée.

Il est probable aussi que la gomme adraganthe est dans le même cas.

Résumé de l'analyse du mucilage de Lin:

1°. 100 parties de graine de lin donnent 15 parties de mucilage sec, environ $\frac{1}{6}$;

2°. 100 parties de mucilage sec fournissent par la distillation, 29 parties de charbon, desquelles il faut déduire les sels ;

3°. 100 parties de mucilage sec produisent une quantité d'ammoniaque qui exige 8 parties d'acide sulfurique à 10 degrés pour être saturées ;

4°. 100 parties de mucilage laissent après leur combustion 2 parties et $\frac{3}{4}$ de cendres.

5°. Enfin, 100 parties de charbon fournissent une quantité d'acide prussique capable de former 2 parties et $\frac{2}{7}$ de bleu de Prusse;

On trouve donc dans le mucilage de graine de lin :

- 1°. Une substance gommeuse ;
- 2°. Une substance animale, *souçonnée être le mucus* ;
- 3°. De l'acide acétique libre ;
- 4°. De l'acétate de potasse ;
- 5°. De l'acétate de chaux ;
- 6°. Des sulfate et muriate de potasse ;
- 7°. Des phosphates de potasse et de chaux ;
- 8°. Enfin de la silice.

FABRICATION

*Du blanc de Plomb, (procédé de
Montgolfier) ;*

Communiqué par MM. CLÉMENT et DESORMES.

Cet homme célèbre à qui l'on doit de si brillantes découvertes, s'était occupé de plusieurs arts utiles auxquels il avait ajouté des perfectionnemens dignes de lui. Par exemple il nous paraît que le procédé qu'il avait exécuté pour la fabrication du blanc de plomb est d'une grande simplicité, et qu'il doit présenter de l'avantage sur celui que l'on suit encore presque par-tout, et ce ne sera certainement pas sans intérêt qu'on lira la description que nous allons en donner.

La première opération est le laminage du plomb. Montgolfier avait reconnu par expérience qu'en le coulant sur coutil, les lames pouvaient être aussi minces qu'on le désirait, et qu'il suffisait d'incliner plus ou moins le cadre qui porte le châssis, pour faire varier

à volonté l'épaisseur. La surface du plomb reste un peu irrégulière et hérissée de pointes, disposition très-favorable à l'oxidation du plomb que l'on doit opérer ensuite. Ce laminage sur coutil étant déjà connu, il est inutile d'en parler davantage. Nous supposons donc que l'on saura facilement réduire le plomb en lames très-minces et de surface raboteuse.

La seconde opération consiste à oxider et carbonater le plomb. Voici comment était disposé l'appareil.

On avait un fourneau ordinaire que les chimistes nomment fourneau à réverbère. On y faisait brûler du charbon de bois; la cheminée qui portait sur le dôme du fourneau s'élevait de 4 ou 5 mètres, et en prenant une direction horisontale, elle se rendait dans un tonneau couché par terre; elle était adaptée a un orifice fait au fond du tonneau un peu au-dessus de son centre; du vinaigre séjournait dans la partie inférieure de ce tonneau, et un tuyau égal à la cheminée se trouvait ajusté vers le centre du second fond du tonneau. Il communiquait avec une grande caisse rectangulaire dans laquelle on suspendait les lames de plomb alternativement haut et bas, pour déterminer le

courant d'air à parcourir entièrement la surface des lames. L'autre extrémité de la caisse était ouverte pour donner issue aux gaz qui ne se combinaient pas avec le plomb. La caisse avait un couvercle mobile que l'on enlevait pour poser les lames de plomb sur les petits bâtons qui les attendaient.

On conçoit que l'air qui s'élevait du fourneau pour entrer dans le tonneau où se trouvait le vinaigre, devait chauffer cet acide et en emporter en vapeur ; il arrivait donc dans la caisse où étaient les lames de plomb un courant composé, 1°. d'acide carbonique produit par la combustion du charbon ; 2°. d'oxygène échappé à l'action de ce combustible que l'on pouvait augmenter à volonté, en laissant quelques trous vers le milieu de la cheminée par où de nouvel air atmosphérique était aspiré ; 3°. de vapeur de vinaigre, et enfin du gaz azote de l'air atmosphérique. Toutes les circonstances reconnues nécessaires à la production du carbonate de plomb sont donc remplies dans cet appareil. Oxygène, acide carbonique, vinaigre, chaleur, tout se trouve réuni.

Les lames de plomb se chargent assez promptement d'une couche de carbonate, si l'on ne veut pas les laisser se convertir

entièrement en une seule opération, on les retire de la caisse et on les suspend dans l'eau; le blanc de plomb se détache facilement et tombe au fond du vase. Si on laisse les lames un tems suffisant pour être converties complètement en carbonate, on les met de même dans l'eau, mais alors il faut léviger le dépôt, pour en séparer les parties métalliques qui ont pu échapper à l'oxidation, et qui terniraient la couleur du blanc.

N'ayant pas exécuté nous-mêmes ce procédé, nous ne pourrions pas indiquer d'une manière précise les meilleures dimensions à donner à l'appareil; mais il sera très-facile d'établir ces dimensions par le calcul, et de les vérifier par un essai. Les principes sur lesquels repose ce procédé sont maintenant connus de tout le monde.

ANALYSE

Des feuilles de Trèfle d'eau (menyanthes trifoliata, L., ou trifolium fibrinum officinale ;

PAR M. TROMMSDORFF.

Extrait par M. VOGEL (1).

Ce végétal est classé avec raison parmi les remèdes efficaces. Quoiqu'il soit inodore, sans arôme et sans principe volatil, il a une amertume très-prononcée, et pourrait remplacer le bois de Surinam et la racine de columbo.

Après avoir traité les feuilles desséchées et le suc exprimé de la plante fraîche par différens moyens, l'auteur termine ainsi son Mémoire.

1°. *Le trèfle d'eau* frais contient 75 part. d'humidité, et 25 de substances sèches.

(1) *Voy.* Journal de Pharmacie de Trommsdorff, tom. XVIII.

2°. Le suc exprimé renferme une fécule verte qui s'en sépare par l'ébullition. Cette fécule est composée de 75 d'albumine, et de 25 de résine verte soluble dans l'alcool, dans l'éther et dans les huiles. Cette résine verte donne la couleur à l'alcool que l'on fait digérer avec les feuilles desséchées.

3°. On trouve dans le trèfle d'eau de l'*acide malique libre*, de l'*acétate de potasse*, une *substance animale particulière* précipitée par le tannin, qui diffère de l'albumine et de la gélatine, en ce qu'elle ne se coagule pas par la chaleur et par sa solubilité dans l'alcool; un *extractif très-amer*, légèrement azoté, qui est insoluble dans l'alcool bien rectifié; une *gomme brune*; une *fécule blanche particulière*, soluble dans l'eau bouillante, et qui s'en précipite par le refroidissement.

4°. La manière la plus avantageuse d'employer la plante en médecine, est d'administrer son *extrait aqueux*. L'*infusion alcoolique* peut renfermer aussi toutes les substances efficaces du végétal. S'il importe au médecin d'employer l'*extractif amer isolé*, la *teinture alcoolique* lui présente cet avantage.

5°. Dans l'art vétérinaire on juge souvent à propos d'administrer des sels ferrugineux avec des remèdes amers. L'extrait de trèfle serait très-propre à cet emploi, parce qu'il ne contient ni acide gallique ni tannin, et dans cette vue il serait préférable à beaucoup d'autres extraits (1).

(1) M. Moretti, chimiste italien, a fait aussi l'analyse du trèfle d'eau, dont il promet de publier les résultats, *Voy. Bulletin de Pharmacie*, tom. VI, pag. 495.

ANNONCES.

MÉMOIRES DE CHIRURGIE MILITAIRE ,
et Campagnes de D. J. LARREY, premier chirurgien
de la garde et de l'hôpital de la garde de S. M. I. et R.,
baron de l'empire, commandant de la Légion d'hon-
neur, chevalier de l'Ordre de la couronne de Fer ;
inspecteur général du service de santé des armées ;
professeur au ci-devant hôpital militaire d'instruction
du Val-de-Grâce, etc. ; membre de l'Institut d'Egypte
et de plusieurs autres Sociétés savantes de France et
de l'étranger.

Trois vol. in-8°. de 1450 pages, avec 11 planches
gravées en taille-douce. Prix, 18 fr. brochés, pris
à Paris ; et 22 fr. 70 cent. francs de port par la poste.
On affranchit l'argent et la lettre d'avis.

A Paris, chez *F. Buisson*, libraire, rue Gît-le-Cœur,
n°. 10 ; et chez *J. Smith*, rue de Bondy, n°. 40.

ANALYSE DES EAUX MINÉRALES DE BOR-
RETTE, suivie de l'examen du gaz azote sulfuré
dégagé des eaux d'Aix-la-Chapelle. Par *M. Monheim*,
d'Aix-la-Chapelle.

A Paris, chez *Crochard*, rue de l'École-de-Méde-
cine, n°. 4.

T A B L E

D E S M A T I È R E S

Contenues dans le tome LXXX.

Premier Cahier.

Suite du Mémoire sur les proportions déterminées dans lesquelles se trouvent réunis les élémens de la nature inorganique; par M. <i>L. Berzelius.</i>	5
Examen chimique de quelques gommés-résines; par M. <i>Pelletier</i> , pharmacien de Paris.	38
Rapport sur un Mémoire de M. <i>Curaudau</i> ; par MM. <i>Chaptal</i> , <i>Vauquelin</i> et <i>Berthollet.</i>	54
Extrait d'un Mémoire sur l'analyse du chyle; par M. <i>Emmert</i> , de Berne.	81
Notice historique et chronologique de la matière sucrante; par M. <i>Parmentier.</i>	89
Note sur l'évaporation par l'air chaud; par M. <i>Curaudau.</i>	109
Examen de la graine de l' <i>Iris pseudo-acorus</i> , comparée au café; par M. <i>Bouillon-Lagrange.</i>	112
Programme des prix proposés par la Société classicienne de Copenhague.	118
Annouce.	120

Deuxième Cahier.

Suite du rapport sur un Mémoire de M. <i>Curaudau</i> ; par MM. <i>Chaptal</i> , <i>Vauquelin</i> et <i>Berthollet</i> .	122
Mémoire sur diverses combinaisons de l'or ; par M. <i>Oberkamjff</i> .	140
Extrait d'un Mémoire sur les oxides de fer ; par M. <i>Gay-Lussac</i> .	163
Essai sur la composition de l'acide nitrique, déter- minée par la quantité de base dont il est neutralisé ; par M. <i>L. Berzelius</i> .	171
Analyse du safran ; par MM. <i>Bouillon-Lagrange</i> et <i>Vogel</i> .	188
Sur la précipitation des métaux par l'hydrogène sul- furé ; par M. <i>Gay-Lussac</i> .	205
Nouveau principe immédiat cristallisé, auquel la coque du Levant doit ses qualités vénéneuses ; par M. <i>P.-F.-G. Boullay</i> .	209
Analyse de l'écorce du Tulipier (<i>liriodendrum tuli- pifera</i> . L.) ; par M. <i>Trommsdorff</i> . Extrait par M. <i>Vogel</i> .	215
Annonce d'un travail sur la densité des vapeurs de divers liquides ; par M. <i>Gay-Lussac</i> .	218
— du typhus contagieux, suivi de quelques considé- rations sur les moyens d'arrêter ou éteindre la peste de guerre-et autres maladies contagieuses ; par M. <i>J. Val de Hildebrandt</i> . Traduit par M. <i>J. Ch. Gasc</i> .	220

336 TABLE DES MATIÈRES.

Distribution des prix de l'École de pharmacie de Paris, pour le concours de 1811.	223
Avis.	224

Troisième Cahier.

Suite du mémoire sur les proportions déterminées, dans lesquelles se trouvent réunis les élémens de la nature inorganique ; par M. <i>L. Berzelius</i> .	225
Expériences pour déterminer la quantité de soufre que quelques métaux peuvent absorber par la voie sèche ; par M. <i>Vauquelin</i> .	259
Suite des recherches analytiques sur la nature des champignons ; par M. <i>Henri Braconnot</i> .	272
Suite de la Notice historique et chronologique de la matière sucrante ; par M. <i>Parmentier</i> .	293
Note sur le mucilage de graine de Lin, et sur l'acide muqueux qu'il fournit au moyen de l'acide nitrique ; par M. <i>Vauquelin</i> .	314
Analyse du mucilage de la graine de Lin ; par M. <i>Vauquelin</i> .	318
Fabrication du blanc de Plomb, (procédé de <i>Montgolfier</i>) communiqué par MM. <i>Clément et Desormes</i> .	330
Analyse des feuilles de trèfle d'eau (<i>menyanthes trifoliata</i> , L., ou <i>trifolium fibrinum officinale</i> ; par M. <i>Trommsdorff</i> . Extrait par M. <i>Vogel</i> .	330
Annonces.	333

Fin de la Table des Matières