

ANNALES  
DE  
CHIMIE.



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

*Par les Cit. GUYTON , MONGE , BERTHOL-  
LET , FOURCROY , ADET , HASSENFRAZ ,  
SEGUIN , VAUQUELIN , C. A. PRIEUR ,  
CHAPTAL , PARMENTIER , DEYEUX ,  
BOUILLON-LAGRANGE et COLLET-DES-  
COSTILS.*

---

30 GERMINAL AN XII.

---

TOME CINQUANTIÈME.

A PARIS,  
Chez FUCHS, libraire, rue des Mathurins,  
maison de Cluny, n.° 33.

---

AN XII.

(2)

messieurs se plaignent, ils en sont souvent eux-mêmes la cause. Le présent numéro qui a été imprimé aux frais de M. Bernard, et que j'ai réimprimé dans cinq jours, pour mes abonnés, a resté cinq semaines à l'imprimerie par défaut de copie, ou par le retard dans les épreuves.

Je mets donc ma cause sous la sauvegarde de la justice, et je laisse à elle et à l'opinion publique à juger qui de nous deux de M. Bernard ou de moi doit continuer cette entreprise et mériter la confiance du public.

Du reste je déclare que je ne délivrerai mon registre de souscriptions que sur un arrêt de la Cour de Justice compétente, et que je remplirai tous les mois mes souscripteurs.

Je me réserve pour une autre occasion de dicter à M. Bernard, la conduite qu'un galant homme, comme lui, avoit à tenir à mon égard, et que j'aurois tenue envers lui en pareille circonstance.

FUCHS.

Ce 10 prairial an XII (30 mai 1804.)



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

---

II<sup>e</sup> MÉMOIRE.

*Sur le platine brut, ou première suite de  
recherches sur le nouveau métal contenu  
dans le platine brut ;*

Par les cit. FOURCROY et VAUQUELIN.

Lu à l'Institut national (classe des Sciences mathématiques  
et physiques), le lundi 23 pluviôse an 12.

DANS notre premier mémoire nous avons  
dit que la poudre noire qui reste après la

A'3

dissolution du platine dans l'acide nitro-muriatique, contenoit du fer, du chrôme, et un nouveau métal; et que ce dernier nous paroissoit y être à l'état métallique.

On a vu que cette poudre presqu'innataquable par les acides les plus puissans, et résistant même jusqu'à un certain point à l'acide nitro-muriatique, n'avoit été attaquée que par la fusion avec la potasse, et que ce genre de traitement nous avoit fait découvrir la présence du chrôme dans cette poudre. Après avoir fondu la poudre noire du platine avec trois parties de potasse, nous observâmes qu'elle avoit pris une couleur verte-jaunâtre; que l'alcali dissous dans l'eau en avoit acquis une d'un jaune-orangé; que les acides en avoient précipité des flocons d'un vert-bouteille foncé. Nous traitâmes ensuite, par l'acide muriatique, la matière dépouillée d'alcali, au moyen des lavages multipliés, et nous obtînmes une dissolution d'un vert foncé qui passoit au rouge vif par la chaleur de l'ébullition. Nous avons fait aussi remarquer dans le précédent mémoire, que cette dissolution devenue rouge par la chaleur étoit décolorée sur-le-champ par l'addition du sulfate de fer, et reprenoit peu à peu sa première

teinte verte ; que même au bout de quelques jours , elle dépositoit une poudre noire insoluble dans les acides. Nous avons fait voir encore que cette dissolution rouge mêlée à une dissolution de platine pur , lui donnoit la propriété de précipiter en rouge par le sel ammoniacque , propriété qu'elle n'avoit point lorsqu'elle étoit verte. Enfin nous avons annoncé que jusqu'à ce que la poudre noire fût entièrement dissoute et décomposée , la potasse avec laquelle on la traitoit , prenoit à chaque opération une couleur jaune dont l'intensité alloit , il est vrai , toujours en diminuant , mais que l'acide muriatique acquéroit par les dernières opérations , et par l'addition de l'eau , une couleur bleue plus pure ; nous nous aperçûmes en même tems que les premières dissolutions , par l'acide muriatique , contenoient une quantité notable de fer , et que les dernières en étoient presque exemptes. Ce qui nous fit conclure que le résidu noir du platine étoit principalement composé de chrome , de fer et d'un nouveau métal.

Depuis cette époque , nous nous sommes livrés à de nouvelles recherches dont nous allons faire connoître le résultat dans ce second mémoire.

*A.* D'abord l'expérience nous a appris que pour décomposer la poudre noire du platine, il vaut mieux employer partie égale de potasse, que les trois parties que nous avons prises dans nos premières opérations, parce qu'alors la matière ne prenant qu'une fonte pâteuse, la poudre noire ne peut se précipiter, et offre à la potasse et à l'air une surface beaucoup plus étendue. Ainsi au lieu de cinq à six traitemens successifs que nous étions obligés de faire subir à la poudre noire pour la décomposer entièrement, deux ou tout au plus trois traitemens successifs par la potasse à partie égale, suffisent pour en opérer la décomposition complète.

*B.* Après avoir traité 33 grammes de poudre noire trois fois successivement et alternativement avec la potasse et l'acide muriatique, il n'est resté qu'environ trois grammes de petits grains métalliques de couleur blanche et fragiles que nous avons pris dans nos premières expériences, pour du platine, mais qui n'en est véritablement pas, car quoiqu'assez divisés ils n'ont pas été dissous par plus de trois cents parties d'acide nitro-muriatique qu'on a fait bouillir

dessus pendant longtems. L'acide n'avoit acquis, par cette opération, qu'une légère couleur rouge tirant un peu au rose, et il n'a laissé, après l'évaporation, qu'un léger résidu d'un beau bleu.

Si cette substance étoit du platine, elle n'auroit pas manqué de se dissoudre dans l'acide nitro-muriatique, et sa dissolution en s'évaporant, ne seroit pas devenue bleue. Ces grains ne nous paroissent être autre chose que notre nouveau métal libre de toute combinaison.

C. En lessivant la matière chaque fois qu'elle avoit été traitée par la potasse, nous nous aperçûmes qu'il s'en exhaloit une vapeur invisible, mais qui avoit une action très-forte sur les yeux et sur le gosier : elle y imprimoit une âcreté et un resserrement insupportable, qui avoit quelque analogie avec ce qu'on éprouve de la part du raifort ou de l'acide muriatique oxygéné.

Pour savoir si nous pourrions trouver la cause de cette odeur singulière, nous rassemblâmes toutes nos lessives alcalines provenant de la décomposition complète des 33 grammes de poudre noire, et nous les

soumîmes à la distillation dans une cornue de verre munie d'un récipient plongé dans l'eau froide. Nous fractionnâmes le produit en trois parties à-peu-près égales, qui nous ont présenté les propriétés suivantes :

1.<sup>o</sup> Ces liqueurs distillées avoient la même odeur qu'auparavant, mais elles étoient beaucoup plus fortes dans la première, et infiniment plus foibles dans la dernière.

2.<sup>o</sup> Les bouchons de liège qui fermoient les bouteilles où étoient contenues ces liqueurs, avoient pris une couleur bleue si foncée qu'elle en paroissoit noire.

3.<sup>o</sup> Une goutte de la première liqueur tombée par hasard sur la main, y a formé une tache brune foncée, que les acides et les alcalis n'ont pu enlever.

4.<sup>o</sup> Ces liqueurs avoient une saveur extrêmement piquante et styptique, laissant à la fin, dans la bouche, une impression à-peu-près semblable à celle qu'y produit une dissolution d'argent.

5.<sup>o</sup> Comme la vapeur qui se dégage de ces eaux distillées avoit noirci les bouchons de liège, nous y mêlâmes quelques gouttes d'infusion alcoolique de noix de galles, et tout - à - coup la liqueur devint d'un bleu

magnifique ; les caractères que l'on trace sur le papier avec cette liqueur , sont bleus , mais en se desséchant ils paroissent noirs ; les alcalis ni les acides ne les effacent point , le muriatique les rend verts sans les enlever.

6.<sup>o</sup> L'infusion de noix de galles ayant produit dans cette liqueur à - peu - près le même effet que sur une dissolution de fer , nous y avons versé un peu de prussiate de potasse , mais il ne s'est formé aucun précipité , seulement la liqueur a pris une couleur rouge que l'addition de l'acide nitrique a fait tourner au violet.

7.<sup>o</sup> Une lame de zinc mise dans cette liqueur , à laquelle on avoit ajouté un peu d'acide muriatique , lui a donné d'abord une couleur purpurine qui bientôt a passé au bleu pur , et qui enfin s'est entièrement détruite à mesure qu'il s'est déposée une assez grande quantité de flocons noirs que les acides n'ont pas dissous.

8.<sup>o</sup> Une dissolution de sulfate de fer vert a fait prendre à cette liqueur une couleur purpurine , ensuite bleue , et enfin noire.

9.<sup>o</sup> L'hydrogène sulfuré a produit les mêmes phénomènes que le sulfate de fer. Dans tous ces mélanges où la matière con-

tenue dans la liqueur passoit au bleu ou au noir, l'odeur s'anéantissoit entièrement en très-peu de tems.

10.<sup>o</sup> Desirant savoir si ces liqueurs ne contenoient pas de potasse, et si cet alcali n'étoit pas la cause d'une partie des propriétés que nous venons de rapporter, nous en avons mêlé avec du syrop de violette, mais il n'a nullement été verdi, seulement il a perdu toute sa couleur en quelques instans; la liqueur est cependant redevenue rouge-violette après quelques jours.

11.<sup>o</sup> Nous avons fait la même épreuve avec la teinture de tournesol qui n'en a point été rougie.

12.<sup>o</sup> Enfin nous avons remarqué qu'une toile grossière ét mouillée, dont nous avons enveloppé le récipient pour le refroidir et faire condenser plus promptement les vapeurs qui passaient pendant la distillation, a été fortement noircie par ces mêmes vapeurs qui n'avoient pas eu le temps de se liquéfier.

D'après ces phénomènes, nous ne pûmes douter que la substance qui les a produits ne soit le nouveau métal contenu dans le platine.

*D.* Nous espérons que les chimistes ne verront pas sans quelque intérêt, un métal très-difficile à fondre, le moins dissoluble dans les acides, et le moins oxidable de tous, se dissoudre ainsi dans l'eau, et se volatiliser aussi facilement. C'est un fait assurément très-extraordinaire, dont la chimie n'a point encore offert d'exemple, au moins relativement aux métaux, et qui mérite toute l'attention des savans.

Ce qu'il y a de remarquable ici, c'est que la dissolution de ce métal dans l'eau, distillée avec son oxide n'a aucune couleur, tandis que sa combinaison avec la potasse a une teinte rouge très-prononcée, ce qui semble annoncer qu'il est alors dans un état d'oxidation particulière. L'expérience suivante nous paroît propre à confirmer cette idée. De l'acide nitrique versé dans la dissolution de potasse, avec laquelle on a calciné la poudre noire, lui fait perdre toute sa couleur rouge, la rend trouble, et en précipite des flocons rouges-bruns, en faisant prendre à la liqueur une couleur jaunecitrine.

Cette liqueur, filtrée et séparée de l'oxide du métal, soumise à la distillation, fournit des produits absolument semblables à

ceux que nous avons obtenus de la dissolution alcaline non mêlée à l'acide nitrique ; et celle-ci, après avoir été épuisée de la partie odorante et volatile par la distillation, donne encore autant de précipité, au moyen des acides, que si elle n'eût pas été chauffée.

De là il nous paroît évident que le métal se trouve dans cette dissolution alcaline, dans deux états différens ; dans l'un il est volatil non colorant et non précipitable par les acides ; dans l'autre état, il a des propriétés opposées.

*E.* L'oxide du nouveau métal qui se dissout dans la potasse, et qui en est précipité par les acides, a une couleur rouge-violacée, quelquefois un peu verdâtre, tant qu'il est humide ; mais en séchant, sur-tout à la lumière, il passe au bleu, et même au noir. Cet oxide contient toujours un peu de silice, à cause du sable qui se trouve dans le résidu du platine, que la potasse dissout, et qui se précipite avec l'oxide métallique par l'addition des acides.

Après avoir fait sécher une portion de cet oxide, nous l'avons dissous dans l'acide muriatique pour en séparer la silice, mais

nous étant apperçus en faisant chauffer le mélange , qu'il s'en dégageoit une odeur semblable à celle dont nous avons parlé plus haut , avec cette différence qu'elle étoit mêlée à celle de l'acide muriatique , nous avons mis la dissolution dans une cornue et nous l'avons distillée jusqu'à siccité à une chaleur douce. En examinant ensuite le produit de la distillation , nous avons trouvé dans cet acide muriatique la même substance que celle qui avoit été fournie par la lessive alcaline distillée , au moins elle présentoit , avec les réactifs cités plus haut , de semblables effets. Cet oxide a donc aussi la propriété de se volatiliser avec l'acide muriatique , cependant il ne s'étoit pas entièrement volatilisé , il en restoit encore beaucoup dans la cornue qui étoit combiné à l'acide muriatique , car en y mettant de l'eau , la plus grande partie s'y est dissoute , et a donné une liqueur d'un rouge superbe.

D'après cela il est très-vraisemblable que toutes les fois que l'on fait évaporer , surtout à une chaleur vive , la dissolution muriatique de ce métal , on en perd beaucoup , et c'est ce dont nous nous étions déjà apperçus dans des expériences antérieures.

*Manière d'extraire et de purifier le nouveau métal.*

F. Quoique nous n'ayons pas encore en ce moment du nouveau métal à présenter à l'Institut, cependant nous allons lui rendre compte des moyens qui nous ont réussi pour l'obtenir pur. Nous avons déjà dit qu'après avoir traité la poudre noire du platine avec la potasse, et enlevé cette dernière par des lavages à l'eau, nous mettions sur le résidu de l'acide muriatique qui, en se combinant avec la portion du métal oxidé pendant la calcination avec l'alcali, prend une belle couleur verte. Nous pensons que cette couleur verte n'est pas produite par le nouveau métal seulement, mais qu'elle est le résultat du mélange du muriate de fer qui est jaune, avec le muriate du nouveau métal qui est bleu.

En effet, à mesure que le nombre des traitemens se multiplie, la couleur verte s'affoiblit, et la bleue augmente d'intensité, et à la fin elle est d'un bleu très-pur et très-riche.

Le fer qui se trouve dans les premières dissolutions provient du chrômate de fer décomposé

décomposé par la potasse qui enlève lentement l'acide chrômique.

Lorsque nous avons épuisé une quantité quelconque de poussière noire , par les moyens que nous venons de décrire , et qu'il ne reste plus que les fragmens métalliques dont on a parlé plus haut , nous réunissons toutes nos dissolutions muriatiques , nous les faisons évaporer à une chaleur modérée jusqu'à siccité , pour en séparer la silice qui s'y trouve assez abondamment ; nous redissolvons dans l'eau et nous filtrons : alors nous mettons dans la dissolution , qui , par la chaleur de l'évaporation , a passé au beau rouge , des lames de zinc et un peu d'acide muriatique ; peu de tems après , la liqueur devient verte , ensuite bleue , parce que le fer repasse au minimum d'oxidation , enfin la liqueur se trouble et dépose abondamment des flocons noirs très-brillans. Nous recommandons d'ajouter de l'acide muriatique à la liqueur pour qu'il se fasse continuellement une légère effervescence , et que le métal nouveau ne puisse pas s'appliquer et s'attacher au zinc.

Lorsque la liqueur est blanche et qu'elle ne paroît plus contenir du métal en disso-

lution , nous la décantons , nous lavons le dépôt avec beaucoup d'eau , et à la fin avec de l'acide muriatique pour enlever les portions d'oxide de fer qui auroient pu repasser avec le métal ; par la dessiccation à une légère chaleur , il devient blanc , et prend un brillant métallique assez éclatant.

G. On arrive à-peu-près au même résultat en faisant passer dans la dissolution affoiblie du nouveau métal contenant du fer , du gaz hydrogène sulfuré , et en faisant chauffer ensuite la liqueur ; le fer ne se précipite pas avec lui , mais il se trouve mêlé avec un peu de soufre dont on le débarasse , il est vrai , très-facilement à l'aide d'une légère chaleur.

Nous sommes également parvenus à l'obtenir pur en traitant par l'alcool le résidu de sa dissolution évaporée à siccité par une chaleur très-ménagée ; le muriate de fer se dissout en totalité , et le muriate du nouveau métal reste sous la forme d'une poudre rouge qu'on peut ensuite décomposer par une calcination légère dans un creuset d'argent ou de platine. Cependant nous devons avouer qu'une portion de ce muriate se dissout dans l'alcool en même tems que celui

de fer , et que , sous ce rapport , cette méthode n'est pas aussi commode que les précédentes.

*Propriété du nouveau métal pur.*

*H.* Ce métal est blanc à-peu-près comme le platine ; il est fragile et peut facilement être pulvérisé. C'est sans doute par cette propriété qu'il communique au platine , qui en est toujours plus ou moins mélangé , lorsqu'il a été préparé par les propriétés ordinaires , la dureté et la roideur qu'on lui connoît , et qu'il n'a pas au même degré quand il en est privé ; lorsqu'il a été précipité d'une de ses dissolutions par le zinc , et qu'on le chauffe fortement au chalumeau , il se volatilise en une espèce de fumée blanche , et disparoît entièrement. Une expérience que nous croyons devoir rapporter ici , nous avoit déjà fait soupçonner sa volatilité. Après avoir séparé , par l'alcool , ainsi que nous l'avons dit plus haut , le muriate de fer de celui du nouveau métal , nous décomposâmes ce dernier à une chaleur douce , et nous obtînmes trois grammes et demi d'une poudre noire qui jouissoit déjà d'un commence-

B 2

ment d'éclat métallique. Nous mîmes cette poudre dans un creuset avec du borax, et nous la soumîmes à une forte chaleur, dans l'intention de la fondre, ce qui nous réussit assez bien. Nous trouvâmes, en effet, tout le borax, trois ou quatre petites masses métalliques adhérentes entre elles, qui avoient une couleur blanche, un brillant métallique très-vif, et qui étoient fragiles; mais séparées du borax le plus exactement qu'il fut possible, elles ne pesoient ensemble que 3 à 4 décigrammes au plus.

Nous fûmes ainsi amenés à penser qu'une portion de ce métal avoit été volatilisée pendant l'opération, à l'aide de la chaleur vive à laquelle nous l'avions exposée, car nous ne pouvions pas croire que la poudre, qui nous paroissoit déjà pour la plus grande partie à l'état métallique, contînt encore une assez grande quantité d'oxigène, pour causer cette perte; et quoique le borax avec lequel nous l'avions fondu, retînt une légère couleur grise de perle, il nous paroissoit impossible qu'une aussi grande quantité de ce métal eût pu se combiner à une si petite portion de borax.

*I. Ce métal pur, très-divisé et calciné*

avec une quantité égale de potasse, s'oxide à la faveur de l'oxigène atmosphérique, et il en résulte une masse verdâtre quand le mélange est refroidi; lorsqu'on lave cette masse dans l'eau, la potasse s'y dissout en emportant avec elle une certaine quantité d'oxide qui lui communique une couleur rouge, et qu'on en peut séparer sous la forme de flocons rougeâtres par l'addition d'un acide. Si ensuite on verse sur la matière lavée de l'acide muriatique concentré, il en dissout une partie, et prend une couleur verte très-intense, mais qui devient bleue par son mélange avec de l'eau; ainsi la couleur verte que nous avons attribuée plus haut au mélange du muriate de fer avec le muriate de ce métal, n'est pas exclusivement due au fer, puisque le métal nouveau, à l'état de pureté, la présente aussi; il est bien vrai que quand il contient du muriate de fer la couleur bleue produite par l'eau n'est jamais aussi pure.

*K.* Aucun acide simple n'attaque le nouveau métal : l'acide nitro-muriatique n'a lui-même qu'une très-foible action sur lui. Nous ne savons pas exactement la quantité de cet acide qu'il faudroit employer pour

B 3

le dissoudre ; seulement nous pouvons assurer que , dans les circonstances les plus favorables , trois cents parties ont été loin de suffire. L'on peut donc dire avec raison que ce métal est celui de tous qui oppose l'obstacle le plus grand à l'action des acides , parce que probablement son affinité pour l'oxigène , et celle de son oxide pour les acides , sont très-foibles : aussi est-il du nombre des corps qui ne saturent que très-incomplètement les acides , et ses sels ne deviennent-ils solubles que par une surabondance de ces dissolvans.

Toutes les fois que ce métal est dissous directement par l'acide nitro-muriatique , il communique à la liqueur qui en résulte une couleur rouge tirant légèrement au rose. Si cette dissolution est évaporée , elle prend souvent vers la fin , lorsqu'elle commence à s'épaissir fortement , une couleur bleue très-pure , et redevient rouge par une dessiccation parfaite.

*L.* Lorsque ce métal a été oxidé à l'aide de la potasse et de l'air atmosphérique , il se dissout aisément dans les acides minéraux ; le sulfurique et le muriatique deviennent verts ou bleus , suivant qu'ils sont

concentrés ou étendus d'eau, mais le nitrique prend toujours une couleur rouge quand il est concentré.

Ses dissolutions sont précipitées sous la même couleur par les alcalis; ainsi les rouges précipitent en rouge, et les verts en vert par les mêmes réactifs: mais dans le premier cas, un excès d'alcali redissout le précipité, ce qui n'arrive pas dans l'autre.

Quand ces dissolutions sont exemptes de fer, elles n'éprouvent aucune altération de la part du prussiate de potasse.

L'infusion alcoolique de noix de galles, aidée d'un peu d'alcali, fait passer la dissolution au violet, et y forme un précipité rouge-brun.

Le sulfate de fer vert rend d'abord violette la dissolution rouge; elle passe ensuite au vert, et dépose une poussière noire à l'aide de la chaleur.

L'hydrogène sulfuré, et les hydro-sulfures lui font perdre sur-le-champ presque toute sa couleur, et il se dépose ensuite de ces mélanges, à l'aide de la chaleur, une poussière brune-noire.

La plupart de métaux, et principalement le zinc, font disparaître promptement la couleur rouge, la font passer au

vert-jaunâtre ; cette dernière couleur se dissipe et se détruit à mesure qu'il se précipite des flocons verts.

La dissolution muriatique bleue se comporte un peu autrement que la rouge avec les réactifs. L'acide muriatique oxigéné lui donne une couleur verte qui ne passe au rouge que par la chaleur et l'évaporation. L'eau hydro-sulfurée détruit la couleur bleue, en sépare des flocons bleus, et y laisse une couleur rouge où l'on voit une nuance verdâtre.

Le zinc la change en vert puis en jaune-rougeâtre : à la fin, la liqueur s'altère en déposant des flocons noirs mêlés de quelques flocons verts.

Toutes ces expériences, et beaucoup d'autres, que nous omettons comme superflues, prouvent clairement que le nouveau métal n'a que fort peu d'attraction avec l'oxigène, puisqu'il s'y combine si difficilement, et le perd avec tant de facilité quand il en contient, par une foule d'autres corps dont plusieurs ne tiennent pas le premier rang parmi les corps combustibles.

Elles font également connoître qu'il est susceptible de se combiner à différentes proportions d'oxigène, d'où naissent ses diverses couleurs ; car il ne nous paroît pas douteux

que les nuances bleue et rouge ne soient véritablement due à des quantités inégales d'oxygène dans ce métal; celui de ses oxides qui passe avec l'eau dans la distillation qui lui donne une odeur si singulière, une saveur si vive, et qui se volatilise à une si basse température, est encore, suivant toute apparence, une autre modification dépendante de la même cause. Mais nous pensons que la couleur verte n'est pas produite par un état chimique particulier; c'est plutôt le résultat d'un effet physique, puisque, par la simple addition de l'eau, on la fait passer au bleu, et *vice versa*.

Nos recherches nous instruisent aussi sur l'état dans lequel ce métal existe dans la poudre noire que laisse le platine après sa dissolution dans l'acide nitro-muriatique : c'est certainement à l'état métallique parfait et libre de presque toute combinaison, à moins qu'il ne soit avec une petite quantité de platine. Nous avons autre fois soupçonné qu'il étoit uni au fer et au chrôme qui l'accompagnent dans cette poudre, mais nous étions dans l'erreur, et le chrômate de fer n'y est véritablement que mélangé.

Enfin ces expériences nous montrent que ses oxides et les dissolutions du nouveau

métal doivent avoir une action très-violente sur l'économie animale , au moins s'il est permis d'en juger d'après de fortes analogies ; en effet la facilité avec laquelle ils se décomposent, leur âcreté dans la bouche, les taches noires qu'ils forment sur la peau et sur les substances végétales, sont autant de phénomènes qui l'annoncent.

Nous devons dire, en terminant, que les détails consignés dans ce mémoire , ne comprennent encore que les faits les plus singuliers et les plus caractéristiques sur le métal nouveau qui accompagne le platine. Le travail que nous continuons avec ardeur et sans relâche, ne nous permet pas encore de faire connoître les rapports qu'il présente avec le platine et les autres métaux. Ces objets, ainsi que plusieurs autres, seront traités dans les mémoires qui suivront celui-ci , car nous devons annoncer que les phénomènes extraordinaires du nouveau métal se multiplient tellement qu'ils exigeront des détails très-considérables. Nous ne prononcerons encore ni sur la possibilité de concevoir ce métal comme un alliage , ni sur son analogie avec le palladium, ni sur le nom qu'il faudra imposer à ce corps métallique si différent de tous ceux du même genre.

---

## SUR L'ÉLECTRICITÉ

*des copeaux de bois ; par W<sup>m</sup>. WILSON.*

(Journal de Nicholson, janvier 1803.)

Extrait par le cit. RIFFAULT.

M. W<sup>m</sup>. Wilson annonce qu'ayant eu de fréquentes occasions de travailler du bois très-sec, fortement chauffé au feu pendant plusieurs heures, il avoit souvent observé que les copeaux en adhéroient aux outils et à tout ce qu'ils touchoient. La remarque de ce phénomène lui fit naître le desir d'en rechercher la cause, et après s'être bien assuré qu'elle ne pouvoit être attribuée à la moiteur ou à l'aspérité des substances touchées, il soupçonna que cette adhérence avoit l'effet de l'électricité. C'est dans la vue de fixer son opinion à ce sujet qu'il procéda à la suite d'expériences dont il rend compte, et que nous allons succinctement exposer.

Il posa un plateau d'étain de six pouces de diamètre sur la partie supérieure de l'électromètre de Bennet. En y recevant ensuite quelques portions de la raclure d'un morceau de bois de cerisier sec et chaud, ratissé avec un fragment de vitre également sec et chaud, il obtint une électricité positive. Ce résultat eut toujours lieu soit que le bois fut chaud ou froid, mais avec des degrés différens d'intensité. Il imagina qu'un couteau seroit plus convenable que le verre pour racler. Cependant en s'en servant de la même manière sur le même morceau de bois, l'électricité se trouva être négative. Un tel changement de résultat détermina M. Wilson à essayer différens bois, et à opérer sur eux de diverses manières, tantôt en les raclant, tantôt en en coupant de petits morceaux, et même en se servant d'une lame de couteau, qu'il avoit isolée en la fixant dans un tube de verre fermé avec de la cire à cacheter. Il avoit déjà fait ainsi un très-grand nombre d'expériences dont le succès lui présentoit encore beaucoup d'incertitude, lorsqu'un jour après avoir fait, avec le couteau isolé, des copeaux qui donnoient l'électricité positive, et l'avoir ensuite passé sur la pierre à ai-

guiser afin qu'il coupât mieux, il trouva que les copeaux séparés avec ce couteau, du même morceau de bois, étoient électrisés négativement. Il coupa alors le même morceau de bois avec un couteau dont il s'étoit longtems servi sans l'avoir aiguisé, et il en obtint des copeaux électrisés positivement. Il en conclut que l'aiguisement du couteau influoit d'une manière sensible sur la nature de l'électricité des copeaux, et que cette circonstance pouvoit être la cause des résultats contradictoires qu'il avoit précédemment obtenus. Pour s'en convaincre, il se servit d'un couteau aiguisé de manière à en rendre le tranchant le plus affilé possible, et dans plus de trente essais qu'il fit sur des bois de cerisier, d'orme et d'if, les copeaux donnèrent constamment l'électricité négative. Il passa alors, successivement et par degrés, le fil du couteau sur un morceau de fer, jusqu'à ce qu'il fut totalement émoussé, et toujours il obtint des copeaux électrisés négativement. C'est alors seulement qu'il commença à penser que le degré de chaleur du bois qui avoit été employé froid dans les dernières expériences, devoit entrer en considération, et que peut-être cette cha-

leur et l'aiguisement du couteau étoient, l'une et l'autre, des circonstances nécessaires. Il fendit en deux morceaux celui de bois de cerisier dont il avoit déjà fait usage, il, en fit chauffer un complètement, les copeaux qu'il en enleva avec le couteau émoussé dont il venoit de se servir, se trouvèrent électrisés positivement; ce morceau ayant été ensuite refroidi presque entièrement, il fournit encore des copeaux positifs dans quatre essais consécutifs. Il prit alors la portion du morceau de bois qui n'avoit point été chauffée, elle donna avec le même couteau des copeaux négatifs. L'un des deux morceaux ayant été chauffé de nouveau complètement, il fournit des copeaux électrisés positivement. On les laissa alors refroidir l'un et l'autre pendant trois ou quatre heures, et dans cet état ils donnèrent tous les deux des copeaux négatifs; l'un des deux ayant été de nouveau complètement chauffé, on en obtint des copeaux positifs; l'autre n'ayant été que légèrement et seulement extérieurement chauffé, il donna dans huit essais quatre fois des copeaux positifs, et quatre fois des copeaux négatifs; mais après avoir été refroidi pendant trois ou quatre heures, il donna constam-

ment dans huit essais consécutifs des copeaux négatifs. Un troisième morceau de bois de cerisier, qui n'avoit point été approché du feu depuis quatre ou cinq jours, donna des copeaux négatifs. M. Wilson répéta ces expériences avec différens couteaux dont le tranchant n'étoit pas très-affilé, et sur diverses espèces de bois ; il trouva que toutes les fois que ces bois étoient non-seulement complètement chauffés, mais encore refroidis jusqu'au point de ne conserver qu'une chaleur à peine sensible, les copeaux étoient électrisés positivement, tandis que tous ceux provenant des mêmes morceaux de bois retirés du feu pendant trois ou quatre heures, l'étoient négativement.

Quelquefois, lorsque le bois n'étoit que très-légèrement chauffé, il étoit difficile d'obtenir aucuns signes d'électricité ; d'autres fois, lorsque le bois n'étoit qu'extérieurement chauffé, en le mettant pendant peu de tems très-près du feu, quelques-uns seulement des premiers copeaux étoient positivement électrisés et les autres négativement. Il y eut un exemple d'un premier copeau qui fit diverger d'environ un pouce l'électromètre que le second copeau fit complètement rapprocher. Satisfait des résultats bien distincts qu'il ve-

noit d'obtenir, M. Wilson voulut s'assurer s'ils seroient les mêmes, en se servant d'un couteau très-affilé; il en aiguisa en conséquence deux qui remplissoient parfaitement cet objet. Il employa à ces nouveaux essais les mêmes morceaux de bois de cerisier complètement chauffés, les copeaux obtenus avec l'un et l'autre de ces couteaux à tranchant très-affilé furent toujours électrisés négativement.

De toutes ces expériences M. Wilson conclut, que toutes les fois que du bois très-sec est raclé avec un morceau de verre, ces raclures sont toujours électrisées positivement; que lorsqu'on se sert d'un couteau dont le tranchant n'est pas très-affilé, les copeaux sont électrisés positivement si le bois est chaud, et négativement s'il est froid; mais que si le tranchant du couteau est très-affilé, les copeaux seront électrisés négativement, soit que le bois soit chaud ou froid. M. Wilson ajoute qu'il a mainte fois observé, qu'en fendant et en séparant promptement en deux parties un morceau de bois sec et chaud les deux surfaces, qui étoient contiguës, se trouvent être dans deux états différens d'électricité, l'une d'elles donnant l'électricité positive, et l'autre l'électricité négative.

---

EXPÉRIENCES  
ET OBSERVATIONS  
*Sur les teintures alcooliques et les vins  
médicinaux ;*

Par le cit. PARMENTIER.

LES réflexions que j'ai déjà communi-  
quées sur les vins médicinaux, par la voie  
des Annales de chimie, cahiers des 30 mes-  
sidor an 8, et 30 fructidor an 9, me dis-  
pensent d'apporter ici de nouvelles preuves  
sur la déféctuosité du procédé adopté jus-  
qu'à présent pour cet ordre de préparation  
pharmaceutique ; mais j'avois alors an-  
noncé que j'indiquerois incessamment le  
moyen d'y remédier. Le moment est venu  
où je dois remplir mes engagemens. Puis-  
que l'expérience et la raison se réunissent en  
faveur de la méthode que je propose, et que  
maintenant il n'y a plus qu'un vœu dans les  
pharmacies civiles et militaires, celui de voir

*Tome L.*

C

remplacer les anciens vins médicinaux par la mixtion instantanée des teintures alcooliques avec le vin pur ; remplacement qui fait concevoir les plus heureuses espérances pour la médecine pratique.

L'alcool, comme on sait, dissout, à l'aide de l'infusion ou de la simple macération, plusieurs substances, il en entraîne d'autres dans la distillation ; de là les liqueurs qu'on nommoit autrefois *teintures*, *élixirs*, *gouttes*, *esprit*, *essence*, *quintessence*, *baumes*, *etc.* Dénominations insignifiantes qui doivent être maintenant proscrites de nos pharmacopées ; et en effet, n'est-il pas plus convenable de désigner toutes ces teintures alcooliques sous le nom de la substance qui en fait la base, ou de la vertu qu'on lui a reconnue de tems immémorial.

Ainsi dans la vue de classer plus méthodiquement les teintures alcooliques, nous avons cru devoir leur donner le nom de la substance végétale qui y domine, et caractériser ensuite le vin destiné à recevoir une de ces teintures, par la propriété médicinale que le mélange acquiert au moyen de cette association ; il sera facile alors d'en étendre à volonté la nomenclature selon l'exi-

gence des cas et les intentions de l'officier de santé qui prescrit.

*Préparation des teintures alcooliques.*

L'alcool le plus convenable à la préparation des teintures destinées à former, par leur mélange avec le vin, ces médicaments appelés, dans toutes les pharmacopées, *vins médicinaux*, doit marquer 20 degrés à l'aréomètre de *Baumé*. Le dissolvant ayant toujours un même degré de force déterminé, exerce constamment la même action sur les substances végétales qui y sont soumises; il enlève à-la-fois et l'extractif résineux, et le résino - extractif. D'où résulte un fluide composé, qui, mêlé en certaines proportions avec le vin, n'en change point la transparence ni les caractères spécifiques.

Une autre règle utile à établir dans la préparation générale des teintures alcooliques médicinales, c'est d'y procéder en deux tems, et de ne commencer la digestion des ingrédients que par la moitié de l'alcool prescrit, afin qu'il se charge d'abord de l'extractif, et dispose ensuite le marc à fournir plus facilement ce qu'il en contient encore. Au moyen de cette précaution, l'alcool

C 2

se trouve saturé autant qu'il peut l'être, des deux extraits les plus essentiels à l'effet médicinal qu'on a intention de produire.

*Teinture de gentiane.*

Prenez racine de gentiane	64 gr. (2 onces.)
écorces d'oranges	32 gr. (1 once.)
alcool à 20 degrés	1 $\frac{1}{2}$ kil. (3 liv.)

La gentiane et l'écorce d'orange étant grossièrement pulvérisées sont mises dans un matras, avec la moitié de l'alcool indiqué. Le vase reste pendant six jours exposé au soleil ou à la chaleur du bain de sable, selon la saison, en l'agitant souvent; on décante et on recommence la digestion pendant le même espace de tems, en versant sur le marc l'autre partie d'alcool. On exprime fortement; on réunit les deux liqueurs pour les filtrer et les distribuer dans des bouteilles de la capacité d'un double déci-litre (demi-setier), qu'on bouche et qu'on place dans un lieu frais pour l'usage.

*Teinture de canelle.*

Prenez canelle de Chine	96 gr. (3 onces.)
racine d'Angélique de Niort	16 gr. ( $\frac{1}{2}$ once.)
alcool à 20 degrés	1 $\frac{1}{2}$ kil. (3 liv.)

Procédés comme ci-dessus.

*Teinture d'absinthe.*

Prenez sommets sèches d'absinthe	
coupées menues	128 g. (4 onces.)
alcool à 20 degrés	1 $\frac{1}{2}$ kil. (3 liv.)

Procédés comme ci-dessus.

*Teinture d'aunée.*

Prenez racines d'aunée séchées	256 gr. (5 onces.)
roseau aromatique	16 g. ( $\frac{1}{2}$ once.)
alcool à 20 degrés	1 $\frac{1}{2}$ kil. (3 liv.)

Procédés comme ci-dessus,

*Teinture de raifort composée.*

Prenez racine fraîche de raifort	
coupée par tranches	384 g. (12 onces.)
écorces d'orange	32 g. (1 once.)
alcool de cochléaria	2 kil. (4 liv.)

Procédés comme ci-dessus.

A défaut de racine de raifort fraîche, on emploie celle qui est séchée, mais dans la proportion d'un tiers de plus, parce que la dessiccation la plus ménagée lui fait toujours perdre une partie de sa force : ce qui est le contraire pour les racines en général, qui, dans ce cas, ne perdent que leur eau de végétation.

### *Teinture de quinquina.*

Prenez quinquina concassé	256 g. (8 onces.)
écorces d'orange	32 g. (1 once.)
alcool à 20 degrés	1 $\frac{1}{2}$ kil. (3 liv.)

Procédés comme ci-dessus.

### *Teinture de scille.*

Prenez squammes de scilles séchées	
et coupées menues	156 g. (8 onces.)
cannelle de Chine	32 g. (1 once.)
alcool à 20 degrés	1 $\frac{1}{2}$ kil. (3 liv.)

Procédés comme ci-dessus.

### *Préparation des vins médicinaux,*

L'usage d'administrer les teintures alcooliques en les mêlant avec le vin à l'ins-

tant même de les faire prendre, n'est nullement une innovation en médecine. *Quercetan, Bauderon, Charas*, quoique partisans des vins médicinaux préparés à l'ancienne manière, préconisent cet usage; à la vérité, il faut faire attention que c'est toujours dans un état très-concentré que ces célèbres pharmacologistes prescrivent d'employer l'alcool, et que, même dans la crainte de diminuer sa force, ils ont grand soin de demander que les végétaux qui en sont l'objet, soient préalablement séchés; l'alcool alors doué de toute son énergie, n'attaque que la partie huileuse et résineuse, et laisse en arrière la matière extractive que le même menstrue, mais à un degré inférieur de spirituosité, enlève également; l'alcool à 20 degrés, ou plus vulgairement la bonne eau-de-vie du commerce, ce dissolvant commun des gommes et des résines, nous a donc paru mériter la préférence et atteindre notre but. Ce n'est pas que dans beaucoup de circonstances ces séparations de la gomme et de la résine ne soient d'une utilité majeure puisqu'elles multiplient les ressources de la médecine, et qu'on ne peut plus révoquer en doute que ces matériaux immédiats des végétaux, considérés isolé-

ment, n'aient des propriétés diamétralement opposées dont l'art a su profiter ; tel est l'opium ; tel est l'hellebore ; tel est l'ipécacuanha : mais cette question est étrangère à notre objet.

Nous observerons avant d'indiquer les proportions de teinture qu'on a constatées par des essais répétés dans les hôpitaux civils et militaires, que toute espèce de teinture pouvoit être employée dans la proportion de 16 parties jusqu'à 8, sur une de vin ; que par ce moyen, on augmentoit les propriétés restaurantes et toniques de ce dernier, non-seulement à cause du principe extractif qu'elle contient, mais encore pour la petite portion d'alcool libre qui, d'un vin foible, en fait sur-le-champ un vin généreux plus homogène que si on ajoutoit après coup de l'alcool comme condiment. Il y a ici une remarque à faire, c'est que l'alcool employé à extraire la totalité des matières végétales dissolubles, doit être considéré comme dans un véritable état de combinaison, et qu'alors il agit comme un fluide composé dans lequel l'alcool se trouve enchaîné comme il l'est à-peu-près dans le vin dont il fait un des principes essentiels ; il n'est pas douteux que si l'alcool concentré y

existoit à nu , il ne manqueroit pas , en agissant par lui-même , de devenir trop excitant , pour nous servir du langage de la nouvelle doctrine médicale , et de se rapprocher de la nature des élixirs de *Garrus* , de *Stoughton* , de *longue vie* , dont l'usage habituel est un abus , puisqu'ils sont réellement , n'en déplaise à ceux qui en font l'éloge , des *stimulans diffusibles* à cause de la surabondance d'alcool et des propriétés des ingrédiens qui les constituent. Quoique l'expérience ait déjà prononcé sur les bons effets des vins ainsi préparés et administrés à la même dose que dans l'ancienne méthode , il seroit possible d'augmenter progressivement la quantité de teinture suivant les cas et les besoins , de doubler ainsi l'action du vin médicinal , sans doubler également la quantité du liquide : c'est de cette manière qu'on parviendroit à soutenir , pendant un certain tems , l'énergie d'un remède qui , comme tous les autres , s'affoiblit insensiblement par l'usage continu qu'on en fait.

*Vin amer.*

Teinture de gentiane	24 g. (6 gros.)
Vin rouge	1 kil. (2 liv.)

dose commune 32 g. (1 once.)

*Vin anthelminitique.*

Vin rouge ou blanc	1 kil. (2 liv.)
Teinture d'absinthe, depuis	24 g. (2 gros.)
jusqu'à	48 (4 gros.)

Mélez

Dose commune 32 g. (1 once.)

*Vin stomachique.*

Prenez vin rouge ou blanc	1 kil (2 liv.)
teinture d'aunée, depuis	32 g. (1 once.)
jusqu'à	64 (2 onces.)

Mélez.

Dose commune 48 g. (1  $\frac{1}{2}$  once.)

*Vin fébrifuge.*

Prenez vin rouge	1 kil. (2 liv.)
teinture de quinquina, depuis	48 g. (1 $\frac{1}{2}$ once.)
jusqu'à	80 (2 $\frac{1}{2}$ once.)

Dose commune 60 g. (2 onces.)

*Vin anti-scorbutique.*

Prenez vin blanc	1 kil. (2 liv.)
teinture de raifort, depuis	32 g. (1 once.)
jusqu'à	48 (1 $\frac{1}{2}$ once.)

Dose commune 32 g. (1 once.)

*Vin cordial.*

Prenez vin rouge	1 kil. (2 liv.)
teinture alcoolique de canelle,	
depuis	24 g. (6 gros.)
jusqu'à	48 (1 $\frac{1}{2}$ once.)

Dose commune 32 g. (1 once.)

On pourroit, au moyen du mode proposé, obtenir sur-le-champ des vins médicinaux surcomposés, en mettant, par exemple, avec le vin, de la teinture d'aunée et d'oignon de scille dans des proportions réglées sur la constitution; l'âge du sujet, et sur son état morbifique, d'où résulteroient des vins plus actifs dans leurs effets.

Une fois les teintures alcooliques préparées d'avance, il seroit facile, en les mêlant dans les proportions que nous venons d'indiquer, de rendre sur-le-champ médi-

nal non-seulement le vin rouge ou le vin blanc, mais encore le vin de liqueur cuit ou non cuit, la bière, le cidre ou l'hydromel vineux selon les ressources locales, les habitudes et les vues du médecin qui prescrit sans changer pour ainsi dire le caractère spécifique de ces véhicules respectifs.

Une qualité qu'on doit sur-tout désirer de rencontrer dans la classe des médicaments tellement généralisés qu'ils sont devenus pour ainsi dire domestiques, c'est que, lorsque la teinture alcoolique se trouve mêlée en certaines proportions avec le vin, le mélange de la teinture alcoolique puisse conserver cette limpidité, ce parfum, ce *gratier* qui semblent, en quelque sorte, éloigner la répugnance qu'éprouvent ordinairement les convalescens à l'instant où leurs organes reprennent l'exercice de leurs fonctions, et où ils commencent à savourer ce qu'on leur présente en alimens et en boissons; or, voilà précisément ce qui caractérise les vins médicinaux composés comme je le propose.

En vain objecteroit-on que pallier le mauvais goût naturel des remèdes, c'est en affoiblir les effets, et que souvent l'ex-

trême répugnance qu'ils occasionnent devient la cause déterminante d'une crise salutaire ; mais cette considération ne sauroit être applicable aux vins médicinaux , puisque communément ils ne sont prescrits que quand il s'agit de rétablir les forces vitales affoiblies soit par les maladies , soit par les agens utiles ou inutiles employés pour les combattre ; au reste ce sera toujours un service rendu à la médecine pratique , que de mettre à sa disposition le moyen de présenter aux malades des remèdes sous une forme agréable , et l'artifice même qui les offrirait cachés sous le nom et les apparences séduisantes d'un aliment délicieux , ne seroit pas sans fruit. Les malades ne sont-ils pas déjà assez à plaindre sans ajouter encore à leur souffrance le dégoût des médicamens ; ou leur épargneroit au moins le soulèvement d'estomac qu'ils ont pour tout ce qu'on appelle *drogue* ; combien de personnes diffèrent de se purger , malgré le besoin de cette précaution , à cause de l'aversion qu'elles ont pour les médecines ordinaires.

Mais ce qui n'est point indifférent pour le pharmacien qui fait consister son bonheur dans l'influence salutaire que son exac-

titude et ses lumières lui donnent sur la perfection du médicament prescrit, c'est la bonne qualité du vin qu'il préparera ; il n'y en a pas un qui n'ait été à portée de faire les observations que j'ai consignées dans cet ouvrage, et n'ait en même tems gémi d'entendre les plaintes se renouveler sans cesse contre la qualité des vins médicinaux, et qui forçoient souvent les malades d'en suspendre l'usage avant d'être débarrassés de l'affection pour laquelle ce remède étoit si bien indiqué.

Plusieurs membres distingués de l'ancien collège de pharmacie de Paris, le cit. *Chomet* entre autres, m'a écrit pour me féliciter d'avoir oser attaquer l'ancienne méthode, en ajoutant que, lassé de distribuer un remède toujours d'une mauvaise nature, et voyant ses efforts et l'art en défaut pour les mieux préparer, il avoit pris le parti de recourir depuis trois ans au procédé des teintures, et que beaucoup de médecins et de chirurgiens lui témoignent journellement leur satisfaction sur la bonne qualité des vins médicinaux qu'ils trouvoient constamment dans son officine.

Rien en fait de médicamens ne doit être indifférent au médecin qui conseil, au

pharmacien qui prépare, et sur-tout au malade qui a besoin de guérir. Les moyens qui tendent à rendre moins désagréable, d'une administration plus facile, et d'une efficacité moins variable, un secours en médecine, doivent être accueillis avec empressement de la part de tous ceux qui se vouent par état à la conservation des hommes : comment d'après cela s'en trouve-t-il qui se permettent encore de reproduire dans leurs écrits ces recettes bizarres et monstrueuses, ces épais et dégoûtans breuvages dont on a fait justice à la fin du siècle dernier : qu'arrive-t-il souvent ? c'est que les malades, pour se soustraire à cette espèce de tyrannie, feignent d'avoir suivi scrupuleusement la formule, et trompent leurs médecins, car tous heureusement n'ont pas cette crédulité confiante dans les ordonnances que *Molière* a si ingénieusement tridiculisée, et qu'un de nos praticiens célèbres admiroit d'un de ses cliens, qui, après avoir bu jusqu'à la lie, dans sa matinée, six grands verres d'un aposème détestable, demandoit à en reprendre autant le lendemain : Monsieur, lui dit le docteur enthousiasmé de sa docilité courageuse, *vous êtes digne d'être malade.*

Aux avantages qu'on vient d'énoncer, nous en joindrons un autre dont le mérite ne manquera pas d'être apprécié ; le malade auquel le vin médicinal sera prescrit pour compléter sa convalescence, aura la faculté de le préparer à la maison avec le vin de sa cave ; s'il veut changer d'air et aller à la campagne, il suffira de se pourvoir chez le pharmacien d'une ou de plusieurs bouteilles de teinture alcoolique appropriée, et l'on sait le degré de confiance qu'on attache ordinairement à ce qu'on fait soi-même, sur-tout quand il est question d'alimens et de boissons.

Sans doute c'est une révolution avantageuse que d'avoir introduit en médecine l'usage du vin étendu d'eau comme boisson, mais seroit-il moins utile pour les malades de le faire servir également de véhicule à tous les médicamens qu'on prescrit en qualité de toniques et de restaurans, particulièrement à ceux qui consistent dans des teintures fortement alcoolisées qu'on fait prendre ordinairement par gouttes dans l'eau dont elles troublent la transparence en se décomposant ; le vin, en diminuant du désagrément du remède, augmenteroit son énergie, deviendrait préférable de beaucoup  
à

à ces électuaires délayés dans un fluide aqueux, et qui n'offrent qu'un liquide très-composé, épais, d'une odeur désagréable, qu'on prend toujours avec répugnance et par conséquent sans fruit; ce sont néanmoins les partisans de ces formules qui ont cherché à faire la critique du mode nouveau de préparer les vins médicinaux. Arrêtons-nous un moment à leurs objections.

*Réponses aux objections faites contre les vins médicinaux.*

On a prétendu que si le vin dont on se sert pour cet objet étoit généreux et toujours d'un bon choix, le produit qui en résulteroit seroit exempt des inconvéniens que j'attache au mode ancien de préparer les vins médicinaux.

Je ferai remarquer que les vins rouges qui ont parcouru les différens périodes de la fermentation spiritueuse sont tous composés des mêmes principes, mais dans des proportions différentes; qu'il suffit d'avoir fréquenté les laboratoires de pharmacie et les hôpitaux pour être parfaitement convaincu que peu importe que le vin provienne de Brie ou du Roussillon, qu'il soit

vieux ou nouveau , généreux ou foible , rouge au blanc , pourvu que dans leur espèce ils aient les qualités requises , tous seront plus ou moins sensiblement détériorés à raison de leur qualité , par le seul fait de la macération avec une substance végétale ; qu'ils n'ont pas besoin , comme on le croit , pour accomplir leur décomposition , de l'attente de quelques jours , puisqu'ils portent avec eux une cause prochaine d'altération qu'il n'est pas dans la puissance humaine d'arrêter ni de prévenir.

Mais il faut l'avouer , ces inconvéniens ne sont pas tout-à-fait aussi marqués à l'égard des vins de liqueur , leur composition n'étant pas la même , ils doivent nécessairement présenter aussi dans leur mode d'action et de combinaison des résultats différens ; c'est d'après ce motif justifié par l'expérience et par l'observation , que le vin d'Espagne ou le vin de Frontignan doit être conservé comme dissolvant de quelques vins médicinaux actifs et très-usités , toutefois en y ajoutant , après qu'ils sont faits , un peu d'alcool concentré pour retarder leur acétification.

Une autre objection dont la solution paroît tenir à cette grande question sur la na-

ture et le siège du principe médicamenteux : c'est que les teintures alcooliques employées dans la proportion d'une partie sur huit de vin, ne renfermoient pas autant de matière extractive, que le vin qui auroit servi de dissolvant au lieu de véhicule; que toutes choses égales d'ailleurs, on devroit préférer la teinture dont l'eau seroit toujours l'excipient, parce que mêlée ensuite avec le vin il en résulteroit un médicament mieux dosé, plus abondant en principes et plus énergique dans ses effets.

Quand bien même il seroit démontré que les teintures alcooliques sont moins chargées de matière extractive que les teintures vineuses et aqueuses, il suffit que par leur impression sur les organes et dans l'économie animale elles annoncent l'existence de l'arome et de la saveur des racines, des écorces, des feuilles et des fruits pour opérer leur effet. D'ailleurs, a-t-on bien calculé la différence d'action d'un médicament en dissolution dans l'alcool, qui se convertit en fluide gazeux par le mouvement et la chaleur vitale, et se distribue promptement et universellement dans le système général, d'avec le même médicament employé dans les mêmes proportions, mais

D 2

tenu en dissolution dans l'eau mêlée ensuite avec le vin ou dans le vin lui-même.

Pour se former une idée de ce que le principe médicamenteux peut acquérir d'intensité et d'action, dès qu'il se trouve combiné avec l'alcool affoibli, rappelons-nous l'observation de *Sthaal*, qui a examiné les effets de plusieurs remèdes, en médecin, et qui a cherché, comme chimiste, les causes de ces effets; ce grand homme nous apprend que quatre grains de résine de jalap purgent infiniment mieux étant combinés avec de l'alcool affoibli, que douze grains administrés sous une autre forme. Qu'on applique maintenant à ces observations l'effet de nos teintures alcooliques, et on concevra qu'une cuillerée à bouche pourroit fort bien correspondre avec la quantité de matière extraite immédiatement par huit fois son poids de vin.

Rappelons-nous encore que la partie active des remèdes les plus efficaces, semble dépendre d'un infiniment petit, et qu'il en est peut-être des médicamens comme des alimens; c'est-à-dire que dans la quantité que nous en prenons le principe opérant ne forme souvent pas le vingtième de la totalité; en sorte qu'il est fort douteux si c'est

par leur masse ou par leur divisibilité extrême que les remèdes agissent, d'où il est naturel de conclure que l'action et la vertu des médicamens sont encore un problème; mais que ne doit-on pas attendre des connaissances chimiques actuelles qui ouvrent aux médecins une nouvelle route pour arriver à la solution de ce problème?

Il seroit superflu de faire ici l'énumération de toutes les nuances que présente la matière extractive d'un même végétal traité à chaud ou à froid par l'eau, par le vin, par l'alcool affaibli et par l'alcool concentré, ni de donner même une idée des combinaisons différentes et des variétés d'action d'un même médicament préparé par le même agent, mais à des températures variées; cette discussion nous entraîneroit au-delà des bornes que nous nous sommes prescrites; nous nous bornerons à une simple question sur les teintures aqueuses ou vineuses qu'on propose à la place des teintures alcooliques, sans cependant appuyer l'assertion d'aucune donnée capable de justifier l'adoption ou le rejet de l'une et l'autre méthode.

Nous demandons seulement à ceux qui donnent à la teinture aqueuse la préférence

sur la teinture alcoolique, de vouloir bien nous dire ce qu'ils peuvent espérer de l'eau en macération avec un végétal, quand, saturée autant qu'elle peut l'être, du principe extractif qu'il contenoit, le produit de cette macération est ensuite délayé dans le vin à parties égales et administré en qualité de cordial, de stimulant ou de tonique. Il est alors inutile d'exiger pour condition expresse dans la formule, que le vin soit généreux et limpide, puisqu'on anéantit ces deux qualités à l'instant précisément du mélange qu'on en fait : et comment ce vin coupé à la faveur d'une infusion amère ou d'une décoction de quinquina, deviendrait-il comparable au vin médicinal proprement dit, puisqu'au lieu d'une matière extracto-résineuse en quoi consiste sa vertu, on n'ajoute à ses parties constituantes qu'une matière purement extractive ; que ce mélange est aussi trouble, aussi désagréable à avaler que s'il eût été préparé par le procédé défectueux. Or, le malade auquel on a eu l'intention de donner un stomachique et plus, du vin, n'a ni l'un l'autre.

Ceux qui croient que les végétaux agissent par toute leur substance pourroient au lieu de les mettre à infuser dans l'acool,

les faire sécher et réduire en poudre , puis les délayer dans le vin en diverses proportions au moment d'en faire usage. On n'a pas encore oublié que le remède le plus triomphant de la fièvre intermittente, proposé par le chevalier Talbot, anglais, qui d'abord a eu tant de célébrité, n'étoit autre chose que du quinquina en poudre délayé dans du vin ; ce moyen déjà suranné vient encore d'être recommandé dans des pharmacopées sans en indiquer la source.

C'est sur-tout dans les hospices civils que le vin devoit accompagner une grande partie des médicamens qu'on y administre : en examinant de près l'état morbifique de la plupart des indigens qui viennent dans ces asiles de la bienfaisance chercher des remèdes à leurs maux, on ne tarde pas à s'appercevoir que beaucoup de ces maux sont dus à des exercices violens auxquels ils se sont livrés, à la malpropreté et au mauvais air qui existent dans leur réduit ; à la qualité de la nourriture ou à son insuffisance ; que leur prescrit-on souvent contre l'instinct de la nature qui réclame des cordiaux pour augmenter le mouvement des fluides, ranimer le jeu des organes et rendre le ton à la fibre ? que leur

D 4

prescrit-on ? Du petit-lait édulcoré , des boissons mucilagineuses miellées , des suc d'herbes , des loochs , des potions adoucissantes , toutes substances relâchantes qui loin de remonter l'action vitale , ne font qu'augmenter l'atonie des solides ; ces malheureux , dans l'impuissance de résister à un accès , de braver une crise , succombent et meurent de foiblesse.

N'oublions pas de le dire ici en passant , c'est dans ces établissemens ouverts au malheur qu'il faut prendre garde d'augmenter sans nécessité les formules , qu'il est infiniment salutaire d'en circonscrire le nombre et sur-tout de les simplifier : que nos polypharmques se pénètrent bien de cette vérité ! que les médicamens les plus efficaces ne sont absolument rien sans la méthode de les appliquer ; que le bon vin administré avec sagacité , est au-dessus de tous les restaurans que l'art fournit , que moyennant de l'opium , du mercure , de l'ipécacuanha , des cantharides , de l'émétique , de l'oignon de scylle et des acides , le génie peut suppléer à tout.

Mais nous avons assez insisté sur la nécessité de remplacer le procédé décrit de tems immémorial dans les pharmacopées

les plus recommandables , pour préparer les vins médicaux , par un autre fondé sur les lois chimiques et pharmaceutiques ; loin donc de bannir ce genre de médicament de l'usage de la médecine , nous le rétablissons au contraire dans l'état de perfection où il doit être pour opérer la plénitude de ses effets , et s'il est permis de prononcer d'après des probabilités , nous ne doutons pas que les vins médicaux n'obtiennent par la suite une réputation qu'ils n'ont jamais eue à l'époque de leur première célébrité.

Mais comme les expériences doivent seules confirmer ce que la théorie indique , et que ces expériences ne peuvent être entreprises avec l'espoir de quelques succès que par des officiers de santé qui ont de fréquentes occasions de prescrire l'usage des vins médicaux , nous ne saurions assez les inviter à s'occuper particulièrement de cet objet , à essayer sans prévention dans leurs pratiques , les résultats qu'ils obtiendront de l'une et de l'autre méthode employées concurremment , afin de ne plus laisser à la routine , aux préjugés ou à l'esprit de système le moindre prétexte et le plus léger doute sur les avantages de la préparation des vins médicaux par le concours des teintures alcooliques.

---

## R E M A R Q U E

*Sur une assertion de Lavoisier, répétée  
par d'habiles chimistes ;*

Par P. PREVOST, professeur à Genève, cor-  
respondant de l'Institut national.

« C'EST un phénomène constant dans la  
« nature....., que lorsqu'on chauffe un  
« corps quelconque....., il augmente de  
« dimension dans tous les sens..... Si  
« après avoir chauffé jusqu'à un certain  
« point un corps solide et en avoir ainsi  
« écarté de plus en plus les molécules, on  
« le laisse refroidir, ces mêmes molécules  
« se rapprochent les unes des autres dans  
« la même proportion, suivant laquelle elles  
« avoient été écartées; le corps repasse par  
« les mêmes degrés d'extension qu'il avoit  
« parcourus; et si on le ramène à la même  
« température qu'il avoit en commençant  
« l'expérience, il reprend insensiblement le  
« volume qu'il avoit d'abord. Mais comme  
« nous sommes bien éloignés de pouvoir

« obtenir un degré de froid absolu ; comme  
« nous ne connoissons aucun degré de re-  
« froidissement que nous puissions supposer  
« susceptible d'être augmenté, il en résulte  
« que nous n'avons pas encore pu parvenir  
« à rapprocher le plus qu'il est possible les  
« molécules d'aucun corps, et que par con-  
« quent *les molécules d'aucun corps ne*  
« *se touchent* dans la nature ; conclusion  
« très-singulière et à laquelle cependant il  
« est impossible de se refuser. » *Traité élé-  
mentaire de chimie, par LAVOISIER, tome*  
1, pag. 1.

La même assertion est répétée (pag. 18), à l'occasion d'un exemple tiré d'un vase rempli de petites balles de plomb. « Les  
« balles se touchent, dit l'auteur, au lieu  
« que *les molécules des corps ne se tou-  
« chent pas*, et qu'elles sont toujours main-  
« tenues à une petite distance les unes des  
« autres par l'effort du calorique.

L'autorité dont ce célèbre chimiste jouit dans le monde savant, est probablement la seule cause qui ait fait adopter cette conclusion. Il est du moins certain qu'elle n'est pas légitime, et que cependant elle a été souvent répétée; elle l'a été en particulier dans un ouvrage récent et qui n'est pas moins

remarquable par la profondeur du raisonnement que par l'étendue des connoissances qu'il suppose. « La cohésion, y est-il dit, « est l'effet de l'affinité que les molécules « exercent les unes sur les autres, et qui « les tient à une distance déterminée par « l'équilibre de cette force, avec celles qui « lui sont opposées; car la propriété que « les corps les plus compactes possèdent, « d'éprouver une diminution de volume par « les abaissemens de température, prouve » qu'il n'y a pas de contact immédiat « entre leurs parties. » *Essai de statique chimique, par BERTHOLLET, tom. 1, p. 24, parag. 2.*

Après tout, on ne sauroit être fort surpris qu'un auteur qui entreprend et exécute avec succès un travail immense relatif à la chimie, s'en rapporte à l'un de ses plus célèbres devanciers sur la solidité d'un raisonnement qui touche aux principes de la physique; et cela est d'autant plus naturel, que ce raisonnement n'ayant point été contesté, et ayant souvent été reproduit, il y a en sa faveur une assez forte présomption pour dispenser de l'examiner avec soin, lorsqu'on n'a pas dessein de l'employer, Or il ne me semble pas que dans tout le cours

du grand ouvrage que je viens de citer, on rencontre aucune conséquence qui dépende de ce raisonnement. Je regarde donc le passage que j'en ai extrait comme une mention occasionnelle d'un paradoxe singulier, plutôt que comme une thèse que l'auteur auroit eu à cœur d'établir.

Quoi qu'il en soit, il arrivera infailliblement que l'assertion, même incidente, d'un auteur justement respecté, sera envisagée comme une preuve de sa vérité; et que les nombreux disciples de ce grand maître la répéteront avec confiance. Il est donc à propos de faire voir qu'elle n'est pas fondée, et de la réfuter directement dans un journal fort répandu, qui est lu sur-tout par ceux que cette erreur pourroit séduire.

Avant de procéder à cette réfutation, je dois faire une distinction essentielle. L'assertion est celle-ci : *Les molécules d'aucun corps ne se touchent*; ou en d'autres termes : *Il n'y a pas de contact immédiat entre les parties élémentaires des corps*. Or, à proprement parler, je n'entends point du tout nier cette assertion, comme aussi je ne me propose point de l'établir. Tout ce que j'ai dessein de faire, est de montrer qu'elle n'est pas légitimement conclue du

principe duquel on la déduit. Ce principe est *la diminution de volume par les abaissemens de température*. Or, je dis que cette diminution ne prouve point du tout que les élémens des corps ne sont pas en contact immédiat; d'où il suit que jusqu'ici cette dernière assertion est gratuite. C'est là tout ce que j'ai dessein de prouver.

Maintenant donc, s'il y a des conceptions et des exemples nombreux, évidens, faciles à donner, de corps qui se dilatent et se condensent, sans que leurs parties eussent d'être en contact immédiat, il en faudra conclure que la dilatation et la condensation ne prouvent rien à cet égard; car pourquoi l'intelligence ne se prêteroit-elle pas à admettre quelques-unes de ces conceptions, à appliquer quelques-uns de ces exemples, dans le cas des élémens?

1°. Concevez des particules alongées et unies par leurs extrémités, comme des branches de compas, elles peuvent tourner sur ces extrémités comme centre, et produire des condensations et dilatations successives de toute la masse apparente du corps.

2°. Une éponge sèche, un fruit sec, une mucosité sèche, étant plongés dans l'eau, se dilatent sans que le contact sensible cesse;

et réciproquement, c'est-à-dire que l'éponge mouillée, le fruit, la mucosité humides, venant à se sécher, se condensent.

3.<sup>o</sup> L'exemple de la dilatation de la glace et de quelques métaux, par la cristallisation, exemple formellement remarqué, étudié et bien expliqué ( en particulier par le second des deux savans chimistes que j'ai cités ), fait voir la fausseté de l'assertion que je réfute.

En lisant l'ouvrage de BERTHOLLET, et prenant note des choses qu'il m'importoit de retenir, ou sur lesquelles j'avois conçu des doutes, lorsque je rencontrai la phrase qui a donné lieu à toute cette discussion, j'écrivis ce qu'on vient de lire, c'est-à-dire l'indication sommaire des trois conceptions ou exemples propres à éclaircir ce sujet.

Je ne pensois pas à soumettre ma remarque à ses juges naturels, lorsque cinq ou six semaines après, occupé d'un travail tout différent, je trouvai dans les papiers d'un savant physicien (1), qui m'ont été confiés

---

(1) GEORGE-LOUIS LESAGE, *correspondant de l'Académie des sciences de Paris, devenu correspondant de l'Institut national, membre de la Société royale de Londres*

à sa mort, une carte qui contenoit la même remarque, mais sous la forme la plus abrégée et par simple indication. Comme elle offre une variété d'exemples et de conceptions analogues à celles que je viens d'exposer, et pourtant différente, je vais la transcrire ici textuellement.

*Note de G. L. LESAGE.*

« Moyens de montrer que cela est incon-  
« séquent.

« 1. Quatre doigts d'une main introduits  
« plus ou moins avant dans les quatre in-  
« tervalles des doigts de l'autre main.

« 2. *Idem*, d'une couple de brosses ou  
« de cardes, ou de peignes.

« 3. Coton ou crin cardé, et mousse.

« 4. Neige.

« 5. Agitation ou oscillation : qui rend

*et de quelques autres Sociétés savantes*, mort à Genève, le 28 brumaire an 12. Ses principaux écrits n'ont pas été publiés; je ne tarderai pas à en donner une courte notice, ainsi que quelques détails sur sa vie littéraire, propres à faciliter la lecture de ses ouvrages, et à constater leur originalité.

« les

« les mêmes particules alternativement con-  
« tiguës et séparées plus de mille fois par  
« minute. »

---

C'est la lecture de cette note qui m'a déterminé à publier la mienne; non-seulement parce que je me suis senti autorisé par cet accord, mais encore pour rendre un premier hommage à la mémoire d'un philosophe aussi modeste qu'ingénieux, et pour commencer en quelque sorte à exécuter ses volontés en publiant au moins une de ses notes sans y faire aucun changement. La dernière conception offerte dans cette courte note donnera lieu probablement à quelques physiciens de réfléchir de nouveau sur ce sujet, et peut-être de se rapprocher un peu des opinions de celui qui l'a écrite.

## M A N I È R E

*De préparer la soie de la Chine , par Michel DE GRUBBENS.*

Extrait des mémoires de l'Académie des sciences de Stockholm, premier trimestre de 1803;

Par M. LINDBOM, capitaine des mines de Suède.

On trouve dans les Actes de l'Académie pour l'an 1764, page 38, une description par le feu capitaine Ekeberg, de la préparation de la soie à la Chine; mais comme cette description est non-seulement incomplète, mais même inexacte, puisqu'en la suivant on n'obtient pas de la véritable soie de la Chine, je suis bien persuadé que M. Ekeberg n'a vu ni connu lui-même la pratique de la préparation usitée. Il est à croire qu'il a donné cette description d'après les récits des Chinois, qui ne sont pas toujours fidèles, ce que j'aperçus assez les cinq années que j'y séjournai, en voulant pendant ce tems m'informer parfaitement de

leur manière de soigner une espèce de ver-à-soie qui file annuellement cinq à six fois , de leur méthode de teindre le coton et la soie , et de connoître plusieurs autres branches de l'économie chinoise.

Ayant reçu depuis , à assez haut prix , de vraies notions dans ces parties, j'appris combien leurs récits étoient différens de la vérité. La même chose m'est arrivée en desirant de connoître la préparation de la soie ; mais en ayant enfin obtenu une connoissance très-exacte, je crois devoir en faire part à l'Académie.

On prépare la soie avec une espèce de haricots (qui sont blancs, plus petits que ceux de Turquie), de la farine de froment, du sel commun et de l'eau. Voici la proportion : 50 liv. de haricots, 50 liv. de sel, 60 livres de farine de froment, et 250 livres d'eau.

Après avoir bien lavé les haricots on les fait cuire avec de l'eau de puits, dans une chaudière découverte, quelques heures, ou jusqu'à ce qu'ils deviennent assez mous pour être malaxés avec les doigts. Pendant la cuisson ils faut qu'ils soient toujours couverts d'eau afin qu'ils ne soient pas brûlés. On a soin de ne les pas trop faire cuire

E 2

s'ils se délayent, trop de substance reste dans le jus. Les haricots étant ainsi cuits on les retire, on les met dans de grandes cuves de bois, plates, ou comme font les Chinois, dans des baquets faits de menues et larges éclisses de bambou, de deux pouces et demi de hauteur et de cinq pieds de diamètre. Dans ceux-ci on les étend jusqu'à deux pouces de hauteur. Lorsqu'ils sont assez refroidis pour qu'on puisse les manier avec la main, on y jette peu-à-peu de la farine de froment que l'on mêle bien avec les haricots; l'on continue jusqu'à ce que toute la farine soit employée. Quand la masse devient trop sèche, que la farine ne s'attache pas avec les haricots, on y ajoute un peu de jus chaud.

Tout étant bien mêlé, l'on étend la masse dans les cuves dont on a parlé plus haut, en observant que les couches n'aient plus qu'un pouce ou un pouce et demi de hauteur; on couvre la masse en renversant par-dessus une chape qui ferme exactement. Quand on s'apperçoit que la masse commence à se moisir, et qu'il se dégage de la chaleur, ce qui arrive après deux ou trois jours, on lève la chape plus haut en entre-mettant deux verges, afin que l'air puisse

librement y entrer. Pendant ce tems une odeur rance s'exhale : si la masse prend une couleur verte, c'est un signe que tout va bien ; si elle commence à noircir ; ce qu'il faut bien observer, on ouvre la chape encore davantage, afin que la masse ait encore plus de contact avec l'air. La masse une fois passée au noir, est tout-à-fait gâtée.

Quand on apperçoit que toute la masse est verte et moisie, ce qui arrive ordinairement après huit à dix jours, on enlève la chape et on expose la masse quelques jours à l'air et au soleil.

Toute la masse étant endurcie comme une pierre, on la coupe en petits fragmens qu'on jette dans une cruche de terre cuite ; on y verse les 250 liv. d'eau dans laquelle on a dissous les 50 liv. de sel ; on remue bien toutes les matières, et l'on remarque la hauteur qu'occupe l'eau dans la cruche. En cas qu'une cruche ne suffise pas, on divise la masse en plusieurs, observant toujours que chacune soit en proportion des matières.

La cruche ainsi remplie, on la place au soleil : il faut régulièrement remuer et agiter les matières tous les matins et tous les

soirs. On a soin de couvrir la cruche les soirs, avec une chape, pour garantir la masse contre le froid. On fait cette chape convexe en haut pour que la pluie puisse s'écouler avec plus de facilité. On emploie également cette chape quand il pleut pendant le jour. Plus la chaleur du soleil est considérable, plus la préparation de la soie est accélérée. On n'entreprend ordinairement cette opération que pendant l'été, et cependant elle dure deux à trois mois.

A mesure que la masse diminue par l'évaporation, on y ajoute de l'eau de puits; on continue jusqu'à ce que l'eau salée ait dissous entièrement et la farine et les haricots; puis on laisse encore la cruche quelques jours au soleil, afin que la dissolution soit d'autant plus parfaite, d'où dépend toujours la bonne qualité de la soie; même pendant ce tems-là on ne néglige pas non plus d'agiter tous les jours.

Quand on trouve enfin que la masse est devenue bien succulente et huileuse, on verse tout, et ce qui est épais et ce qui l'est moins, dans des sachets par lesquels on presse la soie, qui est alors claire et prête pour être employée. On ne la fait pas bouillir près, comme le prétend M. Ekeberg. Puis

on la met dans des bouteilles qu'on a soin de bien boucher. Les Chinois, qui en font marchandise, mettent la soie dans de grandes cruches bien bouchées. Avant de la passer à la presse, la soie est d'une couleur brune foncée, mais après elle devient noire.

Les Chinois préparent avec le marc qui reste, encore deux sortes de soie; la première fois ils y ajoutent 150 liv. d'eau et 30 liv. de sel; et après avoir pressé la massé, ils versent encore 100 liv. d'eau et 20 liv. de sel, en procédant toujours de la manière qu'on a annoncée plus haut.

Les deux dernières ne sont pas fortes, mais bien salées, sur-tout celle de la dernière extraction, dont la couleur est aussi plus claire. Ces deux sortes sont les plus communes en Chine, et employées par les Chinois et les Européens; la différence entre elles est comme 8 : 4 : 1.

Je préparai de cette manière, en 1759, dans mon quartier à Canton, toute la quantité de soie que j'y employai; j'en apportai même quelques bouteilles en Suède; elle étoit succulente, huileuse, médiocrement salée et toute différente de celle qu'on vend ordinairement à l'Europe; quant à sa saveur, elle

rivalisoit avec celle du Japon, qu'on regarde généralement comme la meilleure.

Cette description est d'autant plus sûre, que j'exécutai toujours moi-même la préparation; j'ose même assurer qu'on ne procède pas autrement pour obtenir de la soie de la meilleure qualité.

M. Ekeberg avance qu'on fait bouillir la soie et qu'on y ajoute du sucre, du gingembre et d'autres épices; mais cela n'est pas fondé et ne peut être vrai, puisqu'une liv. chinoise de soie (égale à 42 loths poids de Suède,  $16\frac{1}{2}$  onces de France), ne coûte pas plus de deux *canderins*, monnoie chinoise, égale à 1  $\frac{1}{2}$  skilling de Suède (1). C'étoit le prix ordinaire pendant tout mon séjour en Chine, et il ne permet pas de croire que ces ingrédients entroient dans le procédé de sa préparation. Outre cela la soie n'a aucune saveur de sucre ni d'épices; la saveur salée y domine.

(1) La pièce de 2 skillings ou escalins de Suède, étant évaluée 4 sols 10 deniers, ancienne monnoie de France, le canderin répond à 3 sous 7 deniers  $\frac{1}{2}$ .

---

## OBSERVATIONS

*Sur un mémoire publié dans le cahier des  
Annales de chimie du mois de frimaire,  
page 283,*

Par M. DUFOUR, pharmacien,

*Sur la composition chimique de la fleur  
du carthame ;*

Par le cit. MARCHAIS, membre de plu-  
sieurs sociétés savantes:

L'OBJET de ces observations sur un mémoire que je viens de lire dans un cahier des Annales qui m'a été remis hier, n'est pas de réclamer pour moi la priorité d'une découverte à laquelle M. Dufour a des droits incontestables. La publication de son mémoire, avant que j'aie fait connoître mon travail, la lui assure; mais je ne puis me refuser à présenter les résultats que j'avois obtenus de l'analyse du carthame, en messidor, thermidor et fructidor derniers.

Obligé, par un voyage, de suspendre mes travaux, il me restoit à déterminer les quantités relatives des diverses substances que j'avois retirées; je n'avois donc pas pu lire un travail encore incomplet, et si je m<sup>me</sup> résous à en parler aujourd'hui, c'est qu'il deviendroit tardif de ne le faire qu'au moment où il seroit terminé.

Dans les premières lignes du mémoire de M. Dufour, j'ai reconnula marche assurée d'un homme qui avoit bien examiné la matière. J'avois éprouvé comme lui toutes les difficultés que présente le carthame pour en extraire cette belle fécule rouge que la teinture et la toilette des femmes emploient avec succès. Ni les ouvrages imprimés, ni les recettes manuscrites que je me suis procurés, n'ont pu m'amener à avoir un résultat heureux. C'est en vain que l'on multiplie les lavages lorsque l'eau sort parfaitement claire en malaxant le carthame dans la toile qui l'enveloppe, si on le plonge dans une nouvelle quantité d'eau, si on l'y laisse pendant quelques heures; l'eau se teint de nouveau en jaune, elle louchit et en malaxant le carthame de nouveau, une nouvelle quantité de substance jaune se dissout et s'écoule. Je ne crois pas même

qu'il soit possible d'amener les lavages à un point tel que l'on n'obtienne plus par un nouveau séjour dans l'eau, de signe de la présence de la substance jaune dans le carthame ; il est pourtant vrai que tous les auteurs sans exception prescrivent de laver jusqu'à ce que l'eau sorte claire ; cette expression est vraiment infidèle ; l'opération prescrite par ces mêmes ouvrages ne l'est pas moins ; ils disent de mélanger le carthame lavé avec 6 pour 100 de cristaux de soude ; quelques-uns disent seulement *de la soude*. Ces derniers prescrivent encore plus mal que les autres. En effet la soude brute contient un sulfure et de la soude pure, dont la propriété est de détruire absolument la couleur rouge du carthame et de la faire passer au jaune. Ce seroit en vain que l'on tenteroit par l'affusion d'un acide de ramener la couleur rouge ; elle n'existe plus. Le carthame étant donc mêlé avec le carbonate de soude, si on le lave avec le moins d'eau possible et sans le comprimer, on retire, en le laissant égoutter sur un tamis, de l'eau d'un rouge jaunâtre : si on y verse l'acide du citron, le bain prend une belle couleur rouge. Un précipité très-fin et lent à se déposer se présente dans la liqueur. En

usant des plus grandes précautions pour enlever le bain coloré en jaune qui surnage, soit avec une éponge, soit avec des seringues de verre on n'arrive jamais à pouvoir ramener le précipité dans un petit volume et à le rendre pulvérulent ; on aperçoit alors que ce précipité si fin est en petits flocons qui, à mesure qu'il se sèche, tourne au noir et au briqueté. Si l'on veut les redissoudre soit dans l'eau, dans l'alcool ou même dans l'acide du citron, on retrouve que ces petits flocons retiennent opiniâtrement la couleur, et l'on voit qu'ils sont d'une nature différente de la fécule colorée, qu'elle les a teints, et que par la suite de cette combinaison elle ne peut plus teindre d'autres corps.

Si l'on reprend le carthame égouté sur le tamis, si on le lave de nouveau, soit en y remettant des cristaux de soude, ou même sans y en ajouter, on obtient une liqueur plus jaune que rouge, beaucoup plus louche que la première. Traitée par les acides, on a de gros flocons, dont les uns se précipitent rapidement, entraînent toute la fécule rouge ; d'autres montent à la superficie de la liqueur, s'y arrêtent et sont moins colorés que les premiers.

Le précipité traité de même que le précédent pour être ramené à l'état sec devient plus noir, moins dissoluble encore, et laisse à peine soupçonner que cette belle couleur si rouge du carthame y soit combinée.

Les phénomènes que je viens de décrire sont présentés aussi par M. Dufour; ils l'ont, ainsi que moi, arrêté dans son travail. Nous avons pourtant répété exactement les procédés tels qu'ils se trouvent décrits. Je remarquai cependant que dans une des formules qui m'avoient été données, on prescrivait l'emploi des cendres gravelées pour dissoudre la fécule rouge : on sait que cet alkali est extrêmement carbonaté; mais je n'ai point eu le tems de vérifier le fait, et c'étoit encore un motif pour différer la publication de mon travail. Il m'avoit été aisé, et plus aisé même qu'à M. Dufour, de reconnoître que ces flocons qui s'emparaient de la couleur et l'altèrent, étoient véritablement de l'albumine. Le fait que je vais rapporter, et qui ne se trouve point dans l'ouvrage de M. Dufour, prouvera que nos travaux en nous présentant presque les mêmes résultats, ont été faits en concurrence, et que les miens ne sont pas la suite de sa découverte.

Lorsqu'il a eu traité son carthame, il a cru (expérience première, page 308) que les 258 grains restant n'étoient plus composés que de substances terreuses et salines et de ligneux, et il les a détruites par la combustion à feu ouvert; c'est ici, et dans ceci seulement que j'ai été plus loin que lui. Que l'on prenne donc le résidu, qu'on le mette bouillir, que toute bouillante on filtre cette liqueur, et par le refroidissement elle fournit une quantité prodigieuse d'albumine qui prend en masse dans le vase. On peut l'obtenir instantanément en y versant un acide : sa couleur jaune-verdâtre est parfaitement décrite par M. Dufour. Si on fait chauffer cette masse d'albumine, elle bout sans se refroidir; si on y verse quelques gouttes d'alkali, ou seulement d'eau de chaux, elle se redissout à l'instant. Si on la laisse sécher, il lui faut un tems très-long, et elle se réduit en une pellicule mince, brune, que je n'ai pu redissoudre dans l'eau. L'albumine prise dans son état de gelée, et introduite dans une cornue avec de l'acide nitrique à 32 degrés, s'y dissout complètement après un certain tems d'ébullition; il y a alors un dégagement considérable de gaz nitreux.

Cette expérience n'étant point encore terminée, je ne puis indiquer tous les résultats de l'analyse : je reviens à la partie colorante rouge du carthame. On a vu que je n'avois pas pu l'obtenir telle que beaucoup de marchands la vendent dans le commerce, et je ne dissimulerai pas que mon mécontentement contre mes propres efforts étoit extrême ; j'en suis un peu consolé puisque M. Dufour a éprouvé les mêmes contradictions, et je crois qu'il vaut mieux ne pas avoir de recettes fautives que d'en trouver comme dans ce cas-ci, qui induisent en erreur. Nous avons été conduits, M. Dufour et moi, à faire la même tentative par l'effet des mêmes réflexions. Je voyois l'opération de teinture ne jamais manquer entre mes mains : du carthame suffisamment lavé, mais bien moins qu'on ne le prescrit, dépositoit sur des tissus de coton une très-belle couleur rose, tandis que je ne pouvois jamais l'obtenir telle en poudre.

J'appelle carthame suffisamment lavé, celui dont l'eau s'écoule encore jaune, mais transparente. Le lavage présente deux époques distinctes ; dans la première l'eau sort trouble, jaune, rouge, très chargée ; la seconde est celle où l'eau commence à devenir

transparente , elle est encore d'un jaune-brun ; il faut aller jusqu'à ce qu'elle devienne transparente et jaune-clair. J'avois vu dans les nombreuses tentatives que j'avois faites, qu'une dissolution de carbonate de soude redissolvoit de la fécule rouge qui s'étoit imbibée dans un filtre de papier joseph , et de là je pensai qu'il falloit tenter la même méthode sur des tissus de coton, les seuls sur lesquels j'aie opéré : je pense qu'il vaut mieux opérer sur des écheveaux de coton blanc et parfaitement blanc.

En me résumant, je desire avoir établi, 1<sup>o</sup>. que mes travaux faits à des époques antérieures à la publication du mémoire de M. Dufour, prouvent que j'ai cru, comme lui, que tous les ouvrages existant avoient mal décrit les procédés de teinture du carthame ;

2<sup>o</sup>. Qu'aucun d'eux avant le sien n'avoit parlé de l'existence de l'albumine dans le carthame ;

3<sup>o</sup>. Que lui-même n'en n'a pas déterminé les proportions exactement ni dans la même quantité que moi, et qu'il m'est permis de prouver par ce fait que mes travaux ne sont point une suite des siens.

EXTRAIT

## E X T R A I T

*D'une notice sur la Désinfection  
Guytonienne ;*

Par M. CADET-DE-VAUX :

E T

*De la description de l'appareil de désinfection, insérée dans le Journal d'économie rurale et domestique.*

CET appareil consiste en un seau de cristal très-épais, destiné à contenir le mélange qui produit le *gaz déméphitisateur*. Ce seau est couvert d'un disque de glace qui fait l'office d'obturateur, et qui en bouche parfaitement l'orifice. Une vis, portée sur deux jumelles, sert à élever et à abaisser cet obturateur, pour laisser échapper ou retenir, à volonté, le gaz qui se dégage du mélange, et dont le but de cet appareil est de le contenir.

L'appareil permanent pour la désinfection  
Tome I. F

tion se trouve chez M. *Dumotiez*, ingénieur en instrumens de physique, rue du Jardinot, n.º 12, division du Théâtre-Français.

Voilà bien l'instrument, mais quel est le gaz ? quel est le moyen de le produire ? Nous renvoyons à la fin de cet article tout ce qui est relatif à ces deux questions ; mais arrêtons-nous sur l'application de ce moyen. L'heureuse influence de ce procédé sur la salubrité de l'air le rend applicable aux hôpitaux, aux vaisseaux, aux prisons ; sous ce rapport, c'est aux administrateurs à en ordonner l'usage ; alors l'emploi en seroit confié à des officiers de santé et principalement à des pharmaciens, comme étant, par état, familiarisés avec les substances qui composent le mélange.

Ce moyen est encore applicable dans tous les cas de nombreux rassemblemens, à des dortoirs, des réfectoires, des classes d'études, et sur-tout à des ateliers.

Il y a aussi des cas où le propriétaire rural peut et doit recourir à ce procédé purificateur ; par exemple, lors d'une épidémie contagieuse, à l'aide de cet appareil, il purifiera l'air de son habitation, de ses écuries, de ses étables, si elles sont le foyer de quel'qu'infection ; et en détruisant, par

là, les miasmes contagieux à mesure qu'ils se forment, il préservera de la maladie et même de la mort tout ce qui est dans son enceinte. La dame charitable, la mère de famille, qui l'est aussi de tous les malheureux, sortira de son enceinte pour porter dans le village ce *palladium* de la salubrité, de la santé et de la vie; couverte de ce bouclier, elle n'aura pas, dans ces circonstances, le mérite de s'exposer à des dangers que souvent sa bienfaisance lui fait braver; car c'est là un des attributs de cette vertu.

Mais ces avantages seroient nuls pour le propriétaire isolé dans sa terre, si nous n'avions à lui indiquer que la recette con-signée à la fin de cet article, ce seroit jeter dans un dédale l'homme même très-éclairé, mais étranger aux mots et aux choses qui composent cette recette; tous agens chimiques dont les noms n'ont pas de synonymes.

En conséquence, dans l'intention de faire jouir le propriétaire rural du bienfait de cette précieuse découverte, j'ai conçu une idée fort simple, sur laquelle je me suis concerté avec M. Dumotiez, idée sans laquelle, sur cent propriétaires desirant jouir

de ce moyen, cinq au plus se le seroient procuré, par la difficulté que les quatre-vingt-quinze autres auroient trouvée à réaliser leur vœu.

Voici comment tout obstacle est levé : M. Dumotiez joindra à l'appareil une petite bouteille contenant l'oxide noir de manganèse; plus, un seul et même flacon, bouché en cristal, contenant le poids déterminé des deux acides nitrique et muriatique au degré de concentration requise. Le prix de l'appareil et du mélange, tout emballés, est de 25 francs.

Alors voici à quoi se réduira l'opération : on mettra dans le seau de verre l'oxide noir de manganèse, puis on y videra le flacon d'acides, on repoussera, sur-le-champ, le seau sous l'obturateur, et on le comprimera en tournant la vis destinée à cet effet. Il n'y a pas d'opération plus simple. Nous avons dit que pour laisser échapper le gaz il suffit de lâcher la vis, mais nous ajoutons, pour la resserrer aussitôt que, près de l'appareil, on commence à être affecté du gaz oxigéné. Ce léger dégagement suffit pour une chambre ordinaire, occupée par un malade, lorsqu'on veut en purifier l'air. On conçoit que, dans un local vaste, il

fait mettre en liberté plus de gaz, et on peut se reposer sur son expansion spontanée; il a bientôt *lavé*, si on peut s'exprimer ainsi, la totalité de l'atmosphère.

L'appareil peut contenir et exhaler son gaz pendant plus ou moins de tems, l'espace de quatre à six mois, selon le plus ou moins de dégagement opéré; mais lorsque le mélange cessera d'exhaler, on vide le seau, et on fait un nouveau mélange dont le prix est de 3 fr.

### *Mélange.*

Nous copions littéralement l'article. Supposant la capacité du vase de 45 centimètres cubes, on y met trois grammes d'oxide noir de manganèse, réduit non en une poudre fine, mais seulement passé au tamis de crin.

On y ajoute 7,5 centimètres cubes, ou les trois quarts d'un centilitre (environ un tiers de ponce cube) d'acide nitrique pur, à 1,40 de pesanteur spécifique (environ 39 degrés de l'aréomètre de Baumé).

Et pareille quantité en volume d'acide muriatique, à 1,134 de pesanteur spécifique (environ 17 degrés de l'aréomètre de Baumé.)

Le bouchon remplacé, l'opération est finie.

Il faut que les deux tiers du vase demeurent vides pour contenir le gaz.

Ces mots *oxide noir de manganèse*, *acide nitrique*, *acide muriatique*, n'ont pas, avons-nous dit, de synonymes; mais les fractions décimales en ont heureusement pour la classe nombreuse d'hommes auxquels elles continuent de demeurer étrangères; cependant nous ne traduirons pas ces doses des mélanges en poids anciens. C'est pour le propriétaire rural que nous écrivons, et nous avons levé pour lui toute difficulté.

---

---

---

**L E T T R E**

De M. LAUDUN , docteur en médecine  
de l'ancienne université de Montpellier,  
et médecin adjoint des hospices de Lyon,  
membre de plusieurs sociétés de médecine  
de France, à MM. les Administrateurs des  
hospices de Lyon,

*Sur la nécessité d'y introduire l'usage des  
procédés de désinfection par les acides  
minéraux (1).*

M E S S I E U R S ,

La perte que nous venons de faire d'un  
de nos confrères estimables qui avoit mé-  
rité vos suffrages, et la crainte fondée que

---

(1) M. Laudun, en nous envoyant la copie de cette lettre, nous a annoncé que son vœu avoit été accueilli, et que l'Administration avoit arrêté par délibération du 14 germinal dernier, que les fumigations d'acides minéraux seroient employées habituellement dans les salles des malades, pour corriger l'insalubrité de l'air.

la maladie dont il a été victime, n'ait été produite ou du moins aggravée par l'insalubrité de l'air des hospices, me détermine à réveiller et à diriger l'attention de l'administration sur une découverte moderne très-importante à l'humanité. L'adoption des fumigations des acides minéraux dans les hospices peut sauver un grand nombre de malades, et il est reconnu encore qu'elle intéresse essentiellement toutes les personnes qui sont employées à leur service, et qui sont chargées d'en surveiller l'exactitude; puisque l'observation a prouvé qu'elles avoient la faculté de s'opposer à la communication des maladies putrides et contagieuses. En fructidor dernier, j'ai indiqué le procédé des fumigations nitriques, et je les ai employées avec succès pendant tout le tems que j'ai été chargé alors de faire le service des militaires : quoique pendant ce tems il y eut plusieurs conscrits attaqués de fièvres putrides malignes, dites *fièvres d'hôpital*, dans la salle des militaires consignés, j'ai eu le bonheur de n'en voir périr aucun de ceux qui étoient atteints de cette maladie grave. Nous espérons que l'autorité éclairée de l'administration peut seule surmonter les obstacles que peut y opposer un

grand nombre d'individus qui, par une aveugle routine ou par la force de l'habitude et des préjugés peuvent encore accorder quelque confiance aux fumigations de plantes aromatiques ou autres, et même à celles de vinaigre, qu'on emploie journellement dans l'intention de corriger l'insalubrité de l'air. Les expériences de tous les savans chimistes, et de tous les médecins observateurs ont prouvé depuis longtemps que ces fumigations produisoient un effet opposé à celui auquel on les destine : leur vapeur odorante ne fournit point de nouvel air pur, et leur combustion enlève à l'atmosphère une portion d'oxygène et produit du gaz acide carbonique, de l'azote et de l'hydrogène. Leur effet ne consiste donc réellement qu'à masquer les mauvaises odeurs et les miasmes animaux délétères sans les anéantir. Les fumigations des acides minéraux peuvent seules les détruire et les neutraliser. Ces vérités sont parfaitement démontrées par les belles expériences des Lassone et Cornette, Lavoisier, Guyton-Morveau, Fourcroy, Smith, Odier et autres. La découverte de la propriété des fumigations des acides minéraux pour désinfecter l'air, a paru si importante dans l'histoire des dé-

couvertes utiles à l'humanité , que le ministre Chaptal, qui m'a constamment honoré de son amitié , et dont le suffrage sur cet objet peut commander l'opinion , a cru devoir la revendiquer en faveur de la France et de son véritable auteur , le célèbre Guyton-Morveau , parce qu'il l'a jugée propre à augmenter la gloire de notre nation.

L'emploi d'un moyen aussi puissant pour corriger l'insalubrité de l'Hôtel-Dieu , est d'autant plus nécessaire que sa construction n'a pas permis l'établissement de latrines qui pourroient diminuer considérablement dans les salles l'exhalaison continuelle des matières animales putréfiées , et qu'on ne peut y adapter une infinité d'autres moyens physiques et mécaniques propres à renouveler l'air des salles et l'empêcher d'y séjourner assez longtemps pour s'y détériorer. Je dois vous assurer encore que les procédés indiqués pour les fumigations des acides minéraux , et sur-tout de l'acide nitrique , ont été mis aujourd'hui à la portée de tout le monde ; qu'ils sont très-simples , très-peu dispendieux et nullement désagréables aux malades. Je suis même porté à croire qu'ils réuniront les motifs d'utilité et d'économie en diminuant le nombre des

maladies graves et leur durée. L'Institut national persuadé des grands avantages de ces fumigations vient nouvellement d'arrêter d'inviter le Gouvernement: 1.<sup>o</sup> à ordonner qu'il sera fait habituellement des fumigations acides dans toutes les salles d'hôpitaux civils et militaires, et dans celles des hospices des enfans de la patrie; 2.<sup>o</sup> à engager les professeurs de médecine clinique à donner tous les ans, à leurs élèves, une leçon-pratique sur les moyens de désinfection.

Je desire que mes observations puissent vous convaincre de l'utilité de faire jouir au plutôt nos concitoyens des bienfaits d'une si grande découverte, et du zèle que je mettrai toujours à me rendre digne de la place et du service des malades que vous m'avez confiés.

J'ai l'honneur d'être, etc.

---

---

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

*Sur la confection et l'usage de la soude ;*

Par le cit. LEBLANC, ancien administrateur du département de la Seine, membre de plusieurs Sociétés de savans et d'artistes.

C'EST dans l'état brut généralement que le commerce nous présente la soude ; c'est-à-dire avec un mélange de parties étrangères et inutiles, dont on estime communément la quantité à 75 centièmes ; cependant, la partie utile de cette substance, qui est uniquement l'alcali, peut en être séparée, et se présenter encore sous deux états différens ; dans le premier, on a la soude cristallisée, qui retient dans ses cristaux une grande proportion d'eau évaluée à plus des deux tiers de son poids ; cette eau peut en être distraite ; et alors, on a sous le plus petit volume la plus grande quantité d'alcali. N'est-ce pas dans cet état, que nous connoissons maintenant sous le nom de *carbonate de soude desséché*, qu'il convien-

droit de présenter cette substance ? Ne seroit-ce pas là le moyen d'empêcher cette fraude continuelle , que la différence considérable qui existe dans la richesse ou la pauvreté des sodes brutes , favorise depuis peut-être qu'elles sont en usage ? Depuis la soude de varec jusqu'aux sodes d'Alicante les plus riches , il y a des nuances infinies ; on a même trouvé des sodes qui en contenoient en plus grande partie que du sulfate de soude : si ces dernières réussissent bien dans les verreries et bouteilles , c'est que le sulfate se trouve décomposé dans la fusion. Nous ne ferons pas ici l'énumération de tous les avantages qu'il y auroit à convertir en carbonate desséché les sodes sur les lieux mêmes où on les confectionne ; mais il est au moins très-raisonnable de penser que les frais de la purification ne pourroient jamais s'élever aux taux des frais de transport que l'on paie pour les matières inutiles qui se trouvent dans les sodes brutes. Quoi qu'il en soit de ces raisons d'économie , auxquelles il ne paroît pas que l'on ait encore fait beaucoup d'attention , j'ai cru qu'il n'étoit pas inutile de parler de l'état des choses , à l'égard de cet alcali , qui intéresse les arts et le commerce.

Si, comme il n'est plus permis d'en douter, une livre de carbonate de soude desséché, équivaut à trois livres de ce même carbonate cristallisé, et à six, huit ou dix livres de soude brute, il est aisé de déterminer des quantités proportionnelles pour tous les cas qui pourroient avoir besoin de cette précaution. Toutes les personnes qui cultivent les arts savent combien la pureté des substances est nécessaire pour beaucoup d'opérations ; il en est qui sont tellement délicates, que la moindre négligence expose infailliblement à de très-mauvais succès : par exemple, il se trouve dans les opérations de la teinture, des occasions fréquentes où le succès, dans les différentes nuances des couleurs, est manqué par cela seul que les substances employées n'avoient pas tout l'état de pureté nécessaire. L'éclat et la solidité des couleurs dans telle fabrique plutôt que dans telle autre, est presque toujours dû à la différence dans les soins de ce genre. La soude dont nous nous occupons plus particulièrement ici, a des affinités avec les matières grasses, les oxides, certaines terres, enfin avec beaucoup de matières différentes; elle est donc extrêmement susceptible de combinaison, et elle

peut dans beaucoup de cas , porter avec elle différentes substances contraires aux résultats que l'on s'étoit proposé d'obtenir. C'est encore une erreur qui fait négliger de semblables précautions , même dans plusieurs cas de blanchiment. On ne trouveroit pas de lessives gâtées si la soude avoit toujours la propriété d'enlever tout ce qui peut tacher ou salir le linge , et si elle ne portoit souvent avec elle la matière des taches même , qu'elle laisse ensuite : mais il se présente une autre question par rapport au blanchiment , et qui mériteroit peut - être un examen plus suivi que celui que l'on a fait jusqu'à présent.

Depuis longtems nos buanderies, dans Paris et ses environs , employoient uniquement la soude pour le blanchiment du linge ; à peine y mettoit - on quelques parties de potasse de commerce , qu'un préjugé , peut - être bien fondé , proscrivoit encore ; mais la pénurie des soudes , et le mauvais état de celles qui se sont trouvées dans le commerce alors , ont fait prévaloir les potasses ; un grand nombre de blanchisseurs aujourd'hui , n'emploient que cette matière , qui blanchit parfaitement bien , si elle n'avoit l'inconvénient d'attaquer le tissu du linge.

Plusieurs chimistes, parmi lesquels je cite le cit. Darcet, dont nous regrettons tous la perte, ont regardé comme démontré que l'alcali de la potasse a une action plus grande que l'alcali de soude sur le *gluten* des filamens du chanvre et du lin. Cette différence d'action est encore remarquée dans plusieurs opérations d'art; et l'on sait aujourd'hui combien il est important de donner la préférence à la soude dans plusieurs de ces cas, où autrefois l'on employoit indistinctement l'un ou l'autre de ces mêmes alcalis. L'habile opticien distingue facilement le verre fabriqué avec la soude de celui dans lequel on a employé la potasse.

On sait que le Gouvernement, pour s'affranchir d'un tribut annuel et considérable, avoit proposé des récompenses assez fortes pour obtenir un procédé qui procurât la soude par la décomposition du sel marin. Les opérations du cit. Malherbe furent les premières qui parurent atteindre le but, et peu de personnes s'étoient occupées de ces sortes de recherches, jusqu'à mon association avec feu M. d'Orléans: le procédé qui donna lieu à cette association, a été publié par le gouvernement révolutionnaire; il étoit le fruit de mes recherches

ches et d'une dépense qui avoit absorbé mes économies pendant longtems ; ce dernier procédé, comme on le sait aussi, a obtenu une sorte de priorité dans le rapport des cit. Darcet, Pelletier et Lelièvre, commi saires du Gouvernement, qui fit imprimer ce même rapport en l'an 3 : on s'est attaché depuis ce tems plus à mon procédé qu'à tout autre, et il existe des établissemens qui réussissent très-bien ; mais on n'étoit pas encore parvenu à donner à aucun des procédés connus toute l'efficacité nécessaire, de manière à se procurer la soude exempte de mélanges, et sur-tout de ceux qui nuisent au plus grand nombre des opérations dans lesquelles on emploie cet alcali ; mais l'habitude de voir la soude dans l'état brut, attache le consommateur à des préjugés bien contraires. Plusieurs artistes ou fabricans regardent comme une vérité constante, qu'il est impossible de fabriquer la soude en France ; d'autres affirment que la potasse, dans tous les cas, peut remplacer la soude sans aucun inconvénient. Les ouvriers tiennent à des habitudes qu'ils ont prises dans les ateliers ; et peut être apporte-t-on trop d'indifférence pour certaines vérités qui semblent laisser encore quelques doutes, par

cela seul qu'elles n'ont pu être assez répandues.

La soude brute doit être broyée, et souvent encore elle ne se dissout qu'au moyen de l'eau bouillante ; pour le blanchiment du linge, on est obligé de placer sur le cuvier, une toile d'un tissu assez serré pour que, à l'instant du filtre, la terre, le charbon, ou toutes autres parties solides, soient retenues ; mais il se trouve, dans les parties solubles, des substances qui passent avec la soude ; l'inconvénient de ne pouvoir dissoudre à l'eau froide la plupart des sodes brutes, est très-grand ; car il faut couler à froid, ou tout au plus tiède, pendant les commencemens d'une lessive, si l'on veut qu'elle réussisse bien. Le carbonate de soude desséché, et dont une partie est à l'état de soude pure, équivaut la livre, à plus de cinq ou six livres de soude brute ordinaire : il est de la plus grande blancheur, il se dissout facilement dans l'eau froide, il ne contient aucune partie teignante, aucune partie extractive ; la lessive, avec ce carbonate, ne prend jamais cette couleur rouge foncé que lui donnent les autres sodes : je crois au moins que les lessives faites par les procédés que j'ai employés avec ce car-

bonate, sont les plus convenables, sur-tout pour conserver et bien blanchir le linge fin, qui ne devrait jamais être confondu avec aucun autre linge. Il est certain que tous ces faits ne peuvent être contestés que par la cupidité ou le mal-entendu.

L'expérience semble avoir démontré qu'il est nécessaire, pour faciliter le blanchiment, de rendre caustique au moins une partie de l'alcali que l'on emploie. La chaux dont les blanchisseurs font usage, lorsqu'elle est employée convenablement, ne peut donc pas être nuisible comme on l'avoit pensé; mais si, comme nous l'avons dit précédemment, la potasse agit plus fortement que la soude, sur la manière qui sert de lien aux élémens du fil, cette action est nécessairement augmentée, lorsque la causticité de cet alcali est plus grande. Il ne paroît pas que la soude ait aucun de ces inconvéniens; au reste, toutes ces circonstances appartiennent à l'art du buandier, et elles sont susceptibles de détails trop étendus.

On sait que plusieurs verreries ne peuvent se dispenser de purifier les sodes pour leur usage; et la beauté du verre dépend essentiellement de la pureté de toutes les matières que l'on emploie dans sa confection. Les

soudes du commerce contiennent généralement du fer ; il s'en rencontre aussi dans quelques soudes de fabrique ; ce fer est dissous par la soude elle-même , et nécessairement transporté dans le creuset : circonstance qui peut intéresser beaucoup le perfectionnement de nos verres d'optique , et celui de plusieurs autres parties d'art également délicates. Le carbonate de soude peut se sur-composer par plusieurs substances , avec lesquelles il cristallise parfaitement bien. La forme de ses cristaux , leur netteté apparente, la diaphanéité de la dissolution , ne suffisent donc pas toujours pour assurer une pureté entière ; il faut recourir à des cristallisations soignées et répétées , pour parvenir à séparer une partie de ces sur-composans.

J'ajouterai quelques nouveaux détails sur la partie du blanchiment , j'ai fait mes efforts pour expliquer la manière dont il me semble que l'on doit entendre l'action des alcalis dans cette opération , où trois choses me paroissent d'abord essentielles , et qui sont la propreté dans les appareils , la pureté dans les agens et la manière d'administrer le tout. Quelques blanchisseurs au fait de ces vérités , donnent du soin dans leur opération ;

mais combien de personnes ignorantes exposent et maltraitent le linge, sous le prétexte que la lessive va tout réparer ? Il en est qui ignorent même les avantages d'une séparation entre les différentes sortes, et rendent communes à toutes les pièces qui sont dans le cuvier, les malpropretés qui n'étoient que dans quelques-unes d'elles auparavant. On appelle échanger le linge la lotion qu'on lui fait éprouver à l'eau simple, avant de le lessiver ; et les bons blanchisseurs ne négligent rien dans cette première opération, qui diminue nécessairement la masse des matières que l'alcali doit prendre par la seule action de ses affinités : d'où il suit que la propreté des cuiviers et des différentes parties de l'usine concourt aux avantages de cette opération préparatoire. Supposons maintenant, une soude exempte elle-même de combinaisons étrangères, douée de toute l'aptitude nécessaire pour sa combinaison avec les parties grasses, muqueuses, etc. dont le linge se trouve imprégné ; il ne faut ensuite qu'une quantité d'alcali proportionnée à cette masse de matières salissantes, et ce ne sont jamais que des données générales qui servent de règles dans ce cas. Il est certain que la propriété des alcalis purs, de se combiner faci-

G 3

lement avec les matières grasses , les substances animales , et de former des composés solubles dans l'eau , est la même qui opère le blanchiment ; il faut donc que toutes les parties propres à former par cette combinaison des savons , soient atteintes , et que celles qui peuvent se rencontrer à l'état de sels neutres décomposables par la soude , puissent aussi être altérées , et que le tout soit entraîné dans la lessive , ou bien détaché du tissu , de manière qu'une nouvelle lotion puisse l'emporter. On conçoit bien maintenant que les alcalis , dont l'affinité seroit déjà en partie satisfaite , agiroient d'autant moins. Outre le fer et certaines terres que fournit le végétal dans la confection des soudes et des potasses , il y a encore dans les matières extractives des parties qui peuvent rester combinées avec l'alcali ; et il doit arriver qu'une soude exempte de toutes ces combinaisons , présente toujours plus d'avantage. La nécessité , et plus encore la cupidité veulent aussi que ce soient des soudes ou des potasses à bas prix que l'on recherche pour le blanchiment du linge , et ce sont ces soudes et ces potasses qui sont en général les moins riches et les plus mal confectionnées. Ce sont encore les mêmes raisons qui portent à fatiguer

le linge, et à dilacérer son tissu par l'usage des batoirs et des brosses ; cet usage, fortement préjudiciable, réuni à l'usage de la potasse, détruit, suivant l'assertion du cit. Darcet, en moins de quatre à cinq années, le linge qui, lessivé à la soude, et ménagé d'ailleurs, eût suffi pour douze années ; cette question est bien importante, et elle mériterait bien, ainsi que je l'ai déjà indiqué, d'être approfondie. Je ne vous dissimulerai pas que toutes mes recherches à cet égard, encore qu'elles ne comprennent pas plusieurs expériences qu'il y auroit à faire, me portent à croire que ce professeur célèbre avoit raison. On conçoit bien qu'une multitude de circonstances peuvent favoriser les négligences dans un ménage ; et les prétextes qui peuvent excuser le blanchisseur sont encore moins rares et moins difficiles à présenter. Quoi qu'il en soit, la conservation du linge n'est pas le seul avantage que l'on puisse retirer des précautions auxquelles il conviendrait peut-être de s'attacher plus particulièrement qu'on ne l'a fait ; la santé y est intéressée ; et si l'habitant des campagnes jouit d'une bonne santé, sans le secours de tous ces soins de propreté, il le doit à la vie active, aux occupations du corps, qui ren-

dent toutes les sécrétions vigoureuses , et lui donnent une robeur que la plupart des habitans des grandes villes , sur-tout les personnes du sexe dans certaines classes, n'obtiennent jamais. Les moindres influences météoriques ont des suites fâcheuses pour ceux-ci, lorsque les plus grands dérangemens sont à peine sensibles pour ceux-là. Ces dernières considérations ont des détails qui seroient ici trop longs.

Le carbonate de soude qui est parfaitement blanc , exempt de matières colorantes, porte et développe dans la lessive cette odeur agréable qu'exhalent plusieurs de nos marais salans dans les soirées des beaux jours d'été; employé de la manière que je vais l'expliquer , il m'a paru l'une des préparations les plus convenables pour lessiver le linge fin , le linge de corps , de table , et plusieurs autres pièces d'accoutrement dont le tissu délicat exige des précautions. La causticité que je crois nécessaire, et que l'on pourroit peut-être étendre sans inconvénient, s'obtient, comme on sait , par le moyen de la chaux; mais ceci a besoin d'être expliqué pour être mieux entendu des personnes qui ne sont pas au fait des opérations de la chimie. Si l'on faisoit une lessive avec un excès de

chaux ou bien avec la chaux seule, le linge seroit perdu ; il se forme dans ce cas un savon calcaire ; ce savon est presque insoluble, il reste comme incrusté dans le tissu du linge ; et indépendamment de l'action de la portion de chaux non saturée qui agit sur le fil qu'elle ronge, si l'on peut s'exprimer ainsi, il en résulte une dureté, une roideur qui rompt les fils dans tous les points de ce même tissu ; mais si la chaux est employée avec les précautions que nous allons indiquer, et dans des proportions convenables, il n'y a plus aucun inconvénient. La chaux, avant de pouvoir agir sur le linge, s'est emparée de l'acide carbonique d'une portion de la soude, elle a passé à l'état de craie ou blanc d'Espagne ; dans cet état, elle n'a aucune action dangereuse sur le linge ; et la soude, devenue caustique à son tour, agit mieux ; les nouvelles combinaisons qu'elle forme, la laissent toujours soluble. Mais la chaux contient souvent aussi des matières teignantes, et le blanchisseur soigneux, l'éteint dans de l'eau propre ; et après un peu de repos, il mêle, à la lessive, la liqueur qui surnage et qu'il agite légèrement en la puisant. On pourroit aussi éteindre la chaux à la manière

ordinaire, la tamiser; par cette opération, il seroit aisé d'en préparer pour plusieurs lessives, attendu que, dans cet état, la chaux peut bien être conservée. Tous ces petits détails minutieux en apparence sont importans; ils ne déplairont pas aux personnes qui entendent ce genre d'économie domestique. Je ferai une dernière réflexion: les lessives qui ont acquis beaucoup d'intensité, soit par les matières solubles qui se trouvent avec les alcalis, soit par l'extrême malpropreté du linge, ne peuvent plus en achever le blanchiment; ce linge sort, pour ainsi dire, d'un bain de teinture; alors, les moyens violens du batoir et de la brosse sont employés comme absolument indispensables; mais rendons justice aux blanchisseurs éclairés, qui ont introduit, dans leur atelier, l'usage de l'aréomètre, non-seulement pour régler les quantités de parties lixivielles, mais aussi la quantité du fluide qui doit les dissoudre; ces blanchisseurs n'ont jamais de lessives épaisses, et le courant qu'il faut rendre continuel dans toutes les parties du linge, n'éprouve plus de difficulté.

---

*SUR l'usage des fumigations d'acide  
muriatique oxigéné, pour désinfecter  
l'air des ateliers de vers à soie.*

PAR M. PAROLETTI, de l'académie de  
Turin, etc.

E X T R A I T.

LE mémoire qui porte ce titre a été communiqué, par l'auteur ; à la Société d'agriculture du département de la Seine ; il a été inséré en entier dans le 7<sup>e</sup>. numéro de la Bibliothèque italienne ; il en est fait mention dans la feuille du journal italien *la Domenica*, du 30 octobre 1803, et on en trouve une notice très-étendue dans le Bulletin de la Société philomatique, du mois de nivôse dernier ; l'importance de son objet nous fait un devoir d'en présenter un précis dans ces Annales.

L'auteur, né dans un pays où les vers à soie forment une des branches principales du produit agricole, et qui s'est particulièrement appliqué à l'étude de cette

partie d'économie rurale, observe qu'il est des années où des circonstances imprévues détruisent en peu de jours les plus belles espérances des cultivateurs. L'expérience l'ayant convaincu que l'air souvent vicié des salles dans lesquelles on élève les vers à soie, étoit la cause la plus commune de leurs maladies, il a porté son attention sur les moyens de le renouveler, et de détruire les gaz délétères dont il étoit chargé. L'usage d'allumer du feu dans les ateliers, d'y brûler des parfums, d'y pratiquer des ventilateurs, lui a paru sujet à de graves inconvéniens, en ce qu'ils détruisent l'uniformité de température si nécessaire aux progrès de l'éducation, et que l'odeur de la plupart des plantes qu'on brûle incommode les vers. Le succès qu'il a obtenu dans plusieurs circonstances de l'immersion des vers malades, dans le vinaigre, lui a fait naître l'idée d'employer les procédés du cit. Guyton-Morveau, pour la désinfection de l'air, c'est à-dire les fumigations d'acides minéraux; l'acide muriatique oxygéné, recommandé comme le plus prompt et le plus énergique dans ses effets, fut celui qu'il employa de préférence, sans être arrêté par la crainte de son action

trop vive, qui n'a pu affecter désagréablement que ceux qui n'ont pas pris la peine d'en régler les doses.

Ce fut en prairial an 10, que M. Paroletti en fit le premier essai, dans un village près de Turin. Il s'étoit apperçu que, dans l'un de ses ateliers ( qui ne recevoit l'air que par deux fenêtres pratiquées au sud ) les vers à soie, qui avoient passé la quatrième mue, devenoient languissans, refusoient la feuille..... ; que plusieurs rendoient des excréments d'une liquidité gluante et de couleur olivâtre... ; que d'autres avoient des taches rouges sur la peau ; qu'il en mouroit beaucoup ; que leurs cadavres se durcissoient, se couvroient d'une moisissure cotonneuse, et prenoient la forme d'un morceau de plâtre. La maladie faisoit des progrès rapides, les symptômes devenoient plus graves, les vers qui, au commencement, avoient de petites taches rougeâtres, perdoient peu à peu leur couleur naturelle, leurs cadavres étoient noirs et passaient promptement à la putréfaction.

Tel étoit l'état de la maladie, quand M. Paroletti entreprit de sauver cette famille par les fumigations. Il mit dans une capsule de verre une once d'oxide noir de

manganèse pulvérisé ( 3 décagrammes ); il versa dessus de l'acide nitro-muriatique, et remua avec une spatule de cristal; le gaz acide oxigéné se fit sentir par une odeur très-vive; il promena la capsule, posée sur une planche, dans tous les angles de la salle, en versant un peu d'acide à mesure que les vapeurs diminuoient; il continua cette opération pendant près d'un quart-d'heure; avec l'attention de contenir le développement du gaz oxigéné, dans les bornes que la nature délicate de l'insecte paroissoit exiger, et en donnant lieu, le plus qu'il étoit possible, à la circulation de l'air par l'ouverture des portes et fenêtres. *Dans deux jours*, dit M. Paroletti, *la maladie disparut, les vers de cet atelier montèrent heureusement et eurent un succès parfait.* On remarqua même que la récolte y fut plus abondante, proportion gardée des quantités de vers. Enfin plusieurs cocons d'un autre atelier mieux exposé, où il s'étoit cependant manifesté une maladie au moment de la monte, se trouvèrent teints en noir, et la chrysalide étoit tombée en putréfaction; et il n'y eut rien de semblable dans l'atelier désinfecté par les fumigations; ce qui acheva de

convaincre l'auteur de leur effet salulaire, soit pour purger l'air des miasmes méphytiques, soit pour ranimer les forces vitales de ces petits animaux.

Un second essai fut fait l'année suivante avec le même succès dans une chambre où il n'y avoit que quelques centaines de vers à soie, attaqués d'une maladie qui les faisoit devenir luisans et d'une couleur jaune. On se borna à tenir ouvert, près d'eux, un de ces flacons portatifs que prépare le cit. Boulay; presque tous les vers montèrent et donnèrent d'excellens cocons (1).

« Il est à desirer ( disent les auteurs du Bulletin des sciences de la Société philomatique ) que ces expériences soient répétées par les cultivateurs, et qu'elles amènent une pratique qui, non-seulement auroit une grande influence sur une branche importante de nos richesses territoriales, mais encore qui feroit cesser des fièvres

(1) On peut juger par là combien il seroit utile pour les grands ateliers d'avoir toujours prêt au besoin un de ces réservoirs de gaz désinfectant, appropriés à des salles d'hôpital de 30 lits, dont la description se trouve tom. 46 de ces *Annales*, pag. 124 et suiv.

dangereuses dont les hommes qui se livrent à l'éducation des vers à soie, sont souvent les victimes. »

L'auteur de cet article peut ajouter, à l'appui de cette dernière considération, qu'il est de sa connoissance que trois établissemens considérables de ce genre, qui avoient été plusieurs années en plein rapport, ont été abandonnés, et les plantations de mûriers remplacées par d'autres cultures, à cause des maladies dont se trouvoient attaqués les gens de service, sur la fin de cette éducation, souvent même ceux qui ne faisoient que la surveiller.

L. B. G.

---

## A N N O N C E S.

*Expériences et observations sur l'or,* sur ses différens alliages, leur pesanteur spécifique, et leurs propriétés comparées par rapport au frai, comme monnoie; par M. *Hatchett*, membre de la Société royale de Londres. 1 vol. in-4°. avec pl.; traduit de l'anglais par le cit. *Lerat*, contrôleur du monnoyage de la monnoie de Paris, avec des notes du cit. *Guyton-Morveau*, membre de l'Institut national, et administrateur des monnoies.

Prix, 9 fr. pour Paris, et 12 fr. franc de port.

A Paris, chez *Bernard*, libraire de l'école polytechnique et de celle des ponts et chaussées, quai des Augustins, n°. 31.

Cet ouvrage est le résultat des expériences faites par ordre du gouvernement anglais, et en présence d'une commission nommée pour prendre en considération l'état des monnoies de ce royaume, afin de déter-

*Tome I.*

H

miner, d'une manière précise, quel métal pouvoit le plus convenablement s'allier à l'or, pour les opérations monétaires.

Il falloit d'abord s'assurer, par des expériences chimiques, des effets produits par l'alliage de l'or avec les divers métaux; avoir égard au plus ou moins de ductilité qu'ils communiquent à ce métal précieux; connoître ceux qui, en lui conservant sa malléabilité, altèrent sa couleur; calculer les degrés d'expansion et de contraction que les masses alliées éprouvent dans leur volume, pour fixer aussi exactement qu'il est possible, la pesanteur spécifique de ces divers alliages; trouver enfin le métal dont l'alliage avec l'or peut remplir les deux conditions suivantes: savoir, de ne point altérer sa couleur, et de présenter assez de résistance au frai que cette monnoie éprouve dans la circulation.

M. Hatchett, déjà recommandable parmi les savans, a donné des résultats qui intéressent les amis des sciences et des arts.

La traduction de cet ouvrage utile sous plusieurs rapports, rend fidèlement la netteté et la précision du style de l'auteur anglais.

B. L.

IV, V et VI<sup>e</sup>. cahiers de la seconde année de la *Bibliothèque physico-économique, instructive et amusante*, à l'usage des villes et des campagnes; publiée par cahiers, avec des planches, le premier de chaque mois, à commencer du 1<sup>er</sup>. brumaire an 11, par une société de savans, d'artistes et d'agronomes, et rédigée par C. S. Sonnini, de la Société d'agriculture de Paris, et de plusieurs Sociétés savantes et littéraires.

Ces trois cahiers, de 216 pages, avec des planches, contiennent, entre autres articles intéressans et utiles :

Destruction des insectes qui attaquent le pommier et le poirier; moyen de détruire les chenilles; manière de tirer parti de la farine de blé gâté pour faire le pain; préparation du fromage, appelé *fromage de sucre*; cire pour rendre les souliers et les bottes imperméables; méthode nouvelle de guérir la fièvre jaune; procédé pour faire pousser des racines aux arbres nouvellement plantés, ainsi qu'à ceux qui les ont perdues par accident; moyens de réparer les dommages que les gelées causent aux arbres; description d'une machine très-simple, propre à élever l'eau avec une facilité éton-

nante, à telle hauteur que l'on desire; remède contre la goutte sciatique, dont on a des expériences sûres; moyens de remplacer le café, le cacao et la vanille; manière d'empêcher la fumée des cheminées; emploi d'une plante très-commune, pour teindre en bleu les étoffes de laine et de coton, etc.

Le prix de l'abonnement de la seconde année de cette Bibliothèque est, comme pour la première, de 10 fr. pour les 12 cahiers, que l'on reçoit mois par mois, francs de port par la poste. La lettre d'avis et l'argent doivent être affranchis et adressés à *F. Buisson*, imprimeur-libraire, rue Haute-feuille, n°. 20, à Paris. On peut aussi, pour éviter les frais, envoyer l'argent par un mandat sur Paris.

B. L.

---

# ANNALES DE CHIMIE.

30 Floréal an XII.

## M É M O I R E

*Sur le nickel;*

Par le cit. T H E N A R D (1).

QUOIQUE le nickel soit à peine connu depuis cinquante ans, déjà il a été l'objet d'un grand nombre de recherches, et néanmoins, par un contraste frappant, il n'est peut-être pas de substance qui ait donné lieu à tant de discussions, et sur laquelle les chimistes aient été moins d'accord. Les uns, et à leur tête on doit placer *Cronstedt*, à qui la découverte en est due, et *Bergman*, qui, le premier, en a commencé l'étude avec soin, l'ont regardé comme un

---

(1) Ce mémoire a été lu il y près de deux ans à l'Institut. On en trouve l'extrait dans le Journal de la société philomatique, n°. ...., imprimé en l'an 10.

métal d'une nature particulière ; les autres, ne consultant point assez l'expérience, séduits par ses propriétés magnétiques, n'ont point hésité à le croire du fer plus ou moins impur, ou plus ou moins altéré. Ceux-ci s'en laissant imposer sur-tout par la dissolution bleue de ses oxides dans l'ammoniaque, l'ont confondu avec le cuivre. Ceux-là, enfin, trop confians dans des recherches légères ou peu approfondies, n'ont vu dans ses mines, que l'arsenic et le cobalt qui l'accompagnent presque toujours, et l'ont pris pour un alliage de ces deux matières métalliques. Des opinions si différentes et si singulières devoient disparaître avec le tems ; l'intérêt de la science l'exigeoit, et c'étoit une suite nécessaire des progrès de l'analyse minérale, autrefois incertaine dans sa marche et conséquemment dans ses résultats, aujourd'hui presque portée à son plus haut point de perfection et n'induisant en erreur que ceux qui n'en connoissent pas les ressources. Mais si tous les doutes sont levés sur l'existence du nickel, si des expériences nombreuses, exactes et authentiques la prouvent incontestablement, il n'en est pas de même de sa propriété magnétique, qu'il partage, ou que du moins

il semble partager avec le fer. Si plusieurs chimistes la lui accordent avec Bergman, plusieurs autres la lui contestent. C'est donc encore une question dont nous n'avons pas la solution définitive, que de savoir si le nickel est véritablement attirable; d'autant plus que, jusqu'ici, on n'est point certain de se l'être procuré dans son plus grand état de pureté. En effet, l'art manque de moyens pour en séparer le cobalt; ceux employés pour en séparer l'arsenic, ne sont point exempts de reproches; et peut-être que l'analyse rigoureuse peut faire concevoir des soupçons sur ceux suivis pour en séparer le fer. Le problème à résoudre, et qui fait le sujet de ce mémoire, est par conséquent celui-ci: séparer exactement du nickel toutes les matières qui l'altèrent, et particulièrement l'arsenic, le fer et le cobalt. Je nomme ces trois derniers métaux parce que ce sont ceux qui peuvent lui enlever ou lui communiquer les propriétés magnétiques.

La mine de nickel que j'ai traitée, avoit déjà été fondue à plusieurs reprises; ainsi toutes les matières terreuses et une partie de l'arsenic et du soufre en étoient séparées. Différens essais qu'il est inutile de rap-

porter ici, m'ont prouvé qu'elle étoit composée de nickel, de fer, de cobalt, de bismuth, de cuivre, d'arsenic et de soufre. En conséquence, voici le mode d'analyse que j'ai suivi.

*Première expérience.*

Après avoir réduit la mine en poudre, je la fis griller dans un têt à rôtir, jusqu'à ce qu'il ne s'en dégagât plus de vapeurs arsénicales. Lorsque l'odeur d'ail ne fut plus sensible, malgré la violence d'un feu longtems soutenu, je mis dans un matras avec une suffisante quantité d'acide nitrique, la mine ainsi grillée et refroidie. L'action de l'acide, favorisée par la chaleur, devint si vive qu'il y eut une effervescence des plus grandes; des vapeurs rouges et épaisses remplissoient le vase; la dissolution fut presque instantanée mais incomplète; il restoit environ la sixième partie de la matière employée; ce résidu, séparé par le filtre, fut lavé et examiné avec soin; il étoit d'un blanc légèrement verdâtre, sans saveur, insoluble dans l'eau, dans l'acide nitrique; soluble dans l'acide muriatique, et précipité de cette dissolution en noir par l'hydrogène sulfuré, par l'eau en flocons blancs

que l'acide nitrique pouvoit alors dissoudre et avec lesquels il donnoit , par l'évaporation , des cristaux faciles à reconnoître pour être du nitrate de bismuth. C'étoit donc de l'oxide de bismuth uni à un acide qui le rendoit inattaquable, par ses dissolvans ordinaires. Je présurai que ce pouvoit être de l'acide arsénique ; et en effet des essais ultérieurs confirmèrent pleinement mes soupçons. L'arséniate de bismuth fait directement se comporte absolument comme celui-ci.

### *Deuxième expérience.*

La liqueur (expérience première) d'un beau vert, provenant de l'action de l'acide nitrique sur la mine grillée, fut évaporée et ensuite étendue d'eau, pour précipiter le bismuth qui pouvoit s'y trouver ; elle ne se troubla nullement ; tout le bismuth en avoit donc été séparé par l'acide arsénique. Elle contenoit du cuivre ; le fer qu'on y plougeoit en démontroit de suite la présence. J'y ajoutai de l'hydrogène sulfuré ; ce métal seul fut précipité, à l'état de sulfure hydrogéné, sous la forme de flocons couleur brun-maron ; il étoit rare dans la mine, il en faisoit tout au plus la  $\frac{1}{50}$  partie.

*Troisième expérience.*

Le cuivre ayant été par ce moyen totalement précipité de la dissolution nitrique, puisqu'elle ne coloroit plus le fer, je la sursaturai de potasse caustique, afin d'obtenir les oxides purs, et d'enlever l'acide arsénique qu'ils pouvoient retenir; mais cette méthode n'ayant réussi qu'incomplètement, je fus contraint d'avoir recours à une autre. Je préfèrai celle-ci. J'opérai de nouveau la dissolution des oxides dans l'acide nitrique, et j'y versai un excès d'hydrosulfure de potasse. La décomposition fut complète; l'acide arsénique resta dans la liqueur, combiné avec la potasse, tandis que les oxides se déposèrent combinés avec du soufre et de l'hydrogène sulfuré, à l'état de sulfure hydrogéné, et sous la forme de flocons noirs. Cette manière de séparer l'arsenic est si sûre qu'elle m'engage à la proposer pour déterminer la quantité de ce métal dans une mine quelconque. Je l'ai employée avec beaucoup de succès dans le traitement d'une mine de cobalt arsénicale; j'en ai séparé tout le cobalt et l'arsenic, et en ne traitant que par l'acide nitrique et les alcalis,

la majeure partie de ces deux métaux restent unis ensemble à l'état d'arséniate. Ce procédé exige seulement, pour être praticable, l'analyse rigoureuse de l'acide arsénique et d'un arséniate insoluble, de celui de plomb, par exemple. J'ai fait la première en brûlant 100 parties d'arsenic par l'acide nitrique; j'ai trouvé que l'acide arsénique contenoit, sur 100, 64 d'arsenic et 36 d'oxygène. Ainsi il ne contient que 10,24... d'oxygène plus que l'acide arsénieux, puisque 100 parties de celui-ci ne demandent que 16 d'oxygène pour devenir acide arsénique. Ce qu'il y a de singulier, c'est que ces 100 parties d'acide arsénieux exigent au moins trois fois plus de tems que 100 parties d'arsenic pour s'acidifier complètement. J'ai fait l'analyse de l'arséniate de plomb, en saturant par l'ammoniaque 100 parties d'acide arsénique bien sec et précipitant par l'acétite de plomb. J'ai obtenu 380 parties d'arséniate de plomb qui, dissoutes dans l'acide nitrique et précipitées par le sulfate de soude, m'ont donné 236 parties de sulfate de plomb; la liqueur restoit incolore par l'hydrogène sulfuré; elle ne contenoit plus de plomb; d'où il suit presque rigoureusement que,

dans l'arséniate de plomb, le rapport de l'acide arsénique à l'oxide de plomb, est celui de 5 : 9.

*Quatrième expérience.*

Les oxides ( expérience 3<sup>e</sup>.) précipités par l'hydrosulfure de potasse, furent introduits dans un matras avec de l'acide nitrique; la dissolution fut rapide et accompagnée d'un grand dégagement d'acide nitreux, qui faisoit boursouffler considérablement la matière: elle étoit d'un plus beau vert encore, d'autant plus que dans la liqueur ( expérience première ) on remarquoit des flocons de soufre qu'on sépara par le filtre, et alors elle fut décomposée par la potasse; les oxides, au nombre de trois, nickel, cobalt et fer, se précipitèrent; ils furent lavés à grande eau; il s'agissoit de les séparer exactement; o'étoit le principal but que je me proposois. Je savois, par mes propres expériences, que l'oxide noir de cobalt n'étoit pas sensiblement soluble dans l'ammoniaque mais comment faire passer complètement l'oxide bleu à cet état d'oxidation; j'essayai plusieurs moyens: la dessiccation à l'air, à l'aide d'une douce chaleur et le renouvel-

lement des surfaces pour favoriser l'absorption de l'oxigène, me donna un résultat peu satisfaisant; je n'obtenois pas tout oxide noir; il se dissolvoit en partie dans l'ammoniaque: l'emploi de l'acide muriatique oxigéné ne fut pas plus heureux; il faisoit, à la vérité, passer sur-le-champ l'oxide au *summum* d'oxidation, mais il en retenoit une partie en dissolution. Sachant avec quelle facilité l'acide muriatique oxigéné saturé de chaux cède son oxigène, je pensai que peut-être il pourroit réussir; et en effet à peine est-il avec l'oxide bleu de cobalt, sur-tout récemment précipité, qu'il se dés-oxigène et que celui-ci devient noir, et alors insoluble dans l'ammoniaque. Avant d'employer ce moyen d'analyse, je voulus cependant m'assurer s'il auroit le succès que j'en attendois. Je pris 10 décigrammes d'oxide de cobalt, et 10 d'oxide de nickel, et les ayant dissous dans l'acide nitrique, précipité par la potasse, mis avec elle du muriate suroxigéné de chaux, je tentai leur séparation par l'ammoniaque; elle eut lieu complètement. Un essai semblable que je fis sur un mélange donné d'oxide vert de fer, d'oxide de cobalt et de nickel, me fit voir de plus en plus que ce moyen

devoit infailliblement réussir. Mais dans le second comme dans le premier essai, la dissolution de l'oxide de nickel s'étant faite depuis le commencement jusqu'à la fin avec un dégagement de bulles que j'attribuai avec raison à la décomposition de l'ammoniaque, et que je présimai être de gaz azote, je voulus en rechercher la cause. L'ammoniaque n'avoit pu être décomposée ni par l'oxide rouge de fer, ni par l'oxide noir de cobalt; ils n'étoient attaqués ni l'un ni l'autre. D'une autre part, j'étois sûr que l'oxide vert de nickel se dissolvoit dans l'ammoniaque sans se désoxider. Ce raisonnement me conduisit à admettre un oxide suroxygéné de nickel, et l'expérience vint bientôt démontrer l'existence de cet oxide, que la théorie m'avoit indiqué. Ses caractères distinctifs sont de se dissoudre avec effervescence dans les acides sulfurique, nitrique et muriatique; dans les deux premiers avec dégagement d'oxygène, dans le troisième avec dégagement d'acide muriatique oxygéné. Comme l'oxide suroxygéné de cobalt, cet oxide suroxygéné de nickel est noir; comme lui, il se forme dans plusieurs circonstances différentes; on peut l'obtenir en chauffant au rouge-cerise l'oxide

vert de nickel, ou bien en traitant cet oxide vert par l'acide muriatique oxigéné, ou bien encore par l'acide muriatique oxigéné saturé de chaux; et ce dernier moyen est préférable.

*Cinquième expérience.*

Ces essais ne me laissant aucun doute sur la certitude de séparer exactement le nickel du cobalt et du fer, j'agitai avec de l'acide muriatique oxigéné saturé de chaux leurs oxides récemment précipités. En peu de tems ils passèrent tous trois au *summum* d'oxigéné. Mis alors en contact avec l'ammoniaque, l'oxide de nickel fut le seul dissous. Je décantai la liqueur par la chaleur; j'en volatilisai l'ammoniaque, l'oxide se déposa sous la forme de flocons qui prirent peu-à-peu de la consistance. Il étoit d'un beau vert, sa dissolution dans les acides ne changeoit pas de couleur par la noix de galle; le précipité qu'y formoit l'ammoniaque se dissolvoit de suite dans un excès d'alcali. J'étois convaincu de sa pureté; mais pour qu'on ne pût concevoir le moindre soupçon, je le soumis une seconde fois au cercle d'opérations qu'il avoit déjà subi, et

que je viens de décrire ; et même après l'avoir combiné avec l'acide nitrique , je fis cristalliser ce sel , et j'eus le soin de n'employer que celui qui étoit en cristaux rhomboïdes bien prononcés. Je parvins à réunir trente-trois grammes de cet oxide ainsi préparé , et sur la pureté duquel l'analyse chimique ne sauroit , je le répète , élever le plus léger doute ; j'en fis une pâte avec de l'huile , du noir de fumée , et deux fois son poids de borax bien pur , matières qui n'ont pu y porter de fer ; j'enfermai cette pâte dans un double creuset de Hesse et la soumis pendant une demi-heure à l'action d'un violent feu de forge ; le nickel fut réduit , mais il ne se fondit point ; on remarquoit seulement dans la masse légèrement agglutinée quelques globules métalliques ; ils étoient cassans à cause du charbon ou du borax qu'ils contenoient. Je recommençai l'expérience sans plus de succès , quoique j'eusse donné un coup de feu si fort que les creusets de Hesse commençoient à fondre. Je me décidai à tenter une troisième fois la fusion , en me servant des creusets du citoyen Russinger plus réfractaires encore que les creusets de Hesse. J'avois à ma disposition la forge de l'Ecole des mines dans laquelle on

fond sans addition jusqu'à deux kilogrammes de fer doux. Je pris toutes les précautions possibles pour réussir ; j'ajoutai du borax ; je donnai un coup de feu tel que les creusets étoient ramollis, affaissés, et ne faisoient plus qu'une masse orbiculaire, et néanmoins je n'obtins que des globules ductiles, à la vérité, mais un peu plus gros seulement que dans les deux premières expériences ; encore je ne pus en avoir que très-peu ; plusieurs s'étoient volatilisés et attachés au couvercle du creuset ; la plupart étoient disséminés dans le verre et à peine perceptibles à la loupe ; une portion peut-être avoit coulé avec le flux dans les cendres. Je pense que j'aurois réussi, si réunissant tous ces globules dans un excellent creuset, je les avois fortement chauffés sans aucune espèce de flux. Je me promets au reste d'essayer cette manière que je regarde comme bonne, aussitôt que j'aurai assez d'oxide pur. Toutefois il n'en est pas moins constant que ce métal est un des plus difficiles à fondre, et cette propriété d'être en quelque sorte apyre, dont aucun chimiste n'a encore parlé, me porte de plus en plus à croire que jusqu'à présent on ne l'a obtenu qu'allié tantôt avec l'arsenic, tantôt sans doute avec le cobalt.

Quoique j'eusse perdu beaucoup de nickel dans ces différentes tentatives pour le fondre, j'en retirai cependant une quantité plus que suffisante pour constater celle de ses propriétés sur lesquelles on paroît avoir quelque doute : je veux parler de son magnétisme. Je puis assurer que la vertu magnétique en lui est si marquée qu'elle égale presque celle du fer ; et pourtant bien certainement il n'en contient point ; car si c'étoit au fer qu'il la dût , elle est si forte qu'il en contiendrait au moins la moitié de son poids ; mais alors la chimie auroit cent moyens de le reconnoître ; or elle ne peut par tous ceux qu'elle possède découvrir dans le nickel la moindre trace de ce métal , et si on y en ajoute seulement  $\frac{1}{50}$  , même  $\frac{1}{100}$  , il devient de suite sensible par les réactifs ; donc il me semble pour ainsi dire mathématiquement démontré , que le nickel est vraiment attirable ; et ceux qui doutent encore de cette vérité , doivent , en admettant ces expériences , en être parfaitement convaincus. Plusieurs chimistes , à la vérité , en ont obtenu , qui n'avoit aucune action sur l'aiguille aimantée ; mais il n'étoit pas pur , mais ils ne l'avoient pas séparé de toutes les matières qui l'altèrent ; ils ne l'avoient pas sur-tout séparé de l'ar-

sénic qui peut masquer son magnétisme comme le prouvent les expériences que j'ai faites à ce sujet , par lesquelles je terminerai ce mémoire. M. *Chenevix* vient lui-même de reconnoître que le nickel non attirable qu'il a obtenu contenoit de l'arsenic ; cette erreur ne pouvoit longtems échapper à un chimiste si distingué.

J'ai fondu ensemble partie égale de nickel et d'arsenic ; j'ai obtenu un alliage cassant , grenu , facile à fondre , qui n'étoit point attirable ; une demi-partie d'arsenic suffit pour masquer la propriété du fer ; un quart l'affoiblit seulement. J'ai fait le premier de ces alliages en chauffant dans un creuset partie égale de fer et d'arsenic , et le second une partie de fer et une demie d'arsenic. J'ai voulu voir si d'autres métaux , et entr'autres le cuivre , auroient aussi la propriété de rendre le fer non attirable. J'ai fait quatre de ces alliages ; dans le premier j'ai mis un quart de fer , dans le second un huitième ; dans le troisième un douzième , dans le quatrième un seizième ; tous étoient magnétiques , et l'étoient d'autant plus qu'ils contenoient plus de fer , et d'autant plus ductiles qu'ils en contenoient moins. En les dissolvant dans les acides , on reconnoissoit aisé-

ment la présence du fer par la noix de galle. Telle est la suite d'expériences dont se compose ce mémoire; si elles ne sont pas nombreuses, elles sont néanmoins plus que suffisantes pour la solution de la question que je me suis proposée; en effet elles établissent d'une manière incontestable que le nickel bien pur jouit réellement de la vertu magnétique que *Bergman*, et plusieurs chimistes avec lui, n'ont point hésité à lui accorder. Elles démontrent que cette propriété qu'il partage avec le fer et sans doute avec le cobalt peut être masquée ou détruite dans ces métaux par leur union avec différens corps et sur-tout avec l'arsenic; d'où nous tirons nécessairement cette conséquence, que le barreau aimanté est un instrument inexact pour les reconnoître, et ne peut nous en indiquer sûrement la présence que là où ils ne sont que mélangés et non combinés. Elles confirment la propriété de demi-ductilité, qu'on y a reconnue depuis quelque tems, et le rapprochement sous ce point de vue du zinc et du mercure. Elles font voir qu'il est beaucoup plus difficile à fondre qu'on ne l'a cru jusqu'ici, et font présumer qu'on ne l'a encore obtenu qu'allié soit avec de l'arsenic, soit avec du cobalt. Elles nous apprennent qu'il

qu'il est susceptible de se suroxygéner et de former un nouvel oxide noir, soluble dans les acides sulfurique et nitrique avec dégagement d'oxygène, et dans l'acide muriatique avec dégagement d'acide muriatique oxygéné. Elles constatent la présence du bismuth dans les mines de nickel et le passage de celui-ci à l'état d'arséniate insoluble, lorsqu'on les traite par l'acide nitrique. Elles nous donnent un moyen sûr pour retirer l'arsenic d'une mine quelconque et en déterminer la quantité; enfin elles nous offrent un procédé à l'abri de tous soupçons, qui manquoit à l'analyse et qu'elle réclamoit depuis longtems, pour séparer le nickel du cobalt et du fer, et pour obtenir par conséquent ces deux premiers métaux dans leur plus grand état de pureté.

---

---

*OBSERVATIONS pyrotechniques et  
leur application aux fourneaux d'éva-  
poration.*

Par le cit. CURAUDAU, membre corres-  
pondant de la Société des pharmaciens,  
de Paris, et associé résident de l'Athénée  
des arts.

DEPUIS que j'ai publié mes observations  
sur les causes de l'imperfection des four-  
neaux d'évaporation, j'ai eu occasion d'en  
faire de nouvelles sur le même objet, et  
dont l'application doit servir à ajouter aux  
avantages de la construction que j'ai fait  
connoître.

Dans mon premier mémoire, je démon-  
trai que le fond de la chaudière dans les  
fourneaux d'évaporation, s'opposoit non-  
seulement à l'élévation de la température,  
mais encore qu'il diminueoit l'activité du  
feu, ce qui favorisoit plutôt la gazéifica-  
tion du corps combustible, que son oxi-  
génation : je citai les lampes d'Argan et  
leurs cheminées en verre, pour exemple

de la nécessité d'élever la température autour du combustible toutes les fois qu'on veut avoir une combustion complète et énergique. Aujourd'hui ce sera la lampe d'émailleur qui me servira d'exemple pour appuyer mes nouvelles observations ; je dirai même que c'est à l'examen des effets qu'elle produit que je dois celles qu'elle m'a donné lieu de faire. En effet, si on examine le jet de flamme d'une lampe d'émailleur, on verra que l'intensité de son action dépend du courant d'air qu'on dirige sur la flamme de la mèche, on verra également que ce n'est qu'à l'extrémité de son jet que réside la plus grande énergie des rayons calorifiques, et dont l'intensité est telle, qu'à la faveur de cette lampe on peut produire des effets comparativement aussi puissans que ceux qu'on obtiendrait dans nos meilleurs fourneaux.

Cette manière d'agir du calorique prouve donc qu'on peut en augmenter les effets en augmentant la rapidité de son courant et en le dirigeant à propos vers le corps à échauffer. Telles sont les conditions que j'ai cherché à réunir dans ma nouvelle construction, et qui, d'après l'application que je viens d'en faire, vont servir à

K 2

étayer une opinion à laquelle il falloit l'expérience en grand pour n'être pas mise au rang des hypothèses.

Dernièrement, ayant été consulté sur la construction d'un fourneau de brasseur, je profitai de cette circonstance pour y démontrer comme très-avantageux les changemens que mes observations m'avoient paru rendre nécessaires, et pour engager le propriétaire à faire construire son fourneau d'après le plan que je lui remis.

Voici le résultat des expériences qui ont été faites pour constater les avantages que le fourneau qui vient d'être construit a sur celui qu'il a remplacé.

L'ancien fourneau, pour porter à 50 degrés de Réaumur la température de 2500 litres d'eau de puits, étoit 2 heures  $\frac{3}{4}$ , et il consommoit, dans une opération qui se répète tous les jours, 625 kilogrammes de bois neuf sec.

Le fourneau actuel, au contraire, ne consomme, dans la même opération, que 450 kilogrammes de bois, et il n'est qu'une heure à élever à 50 degrés la température de 2500 litres d'eau de puits; d'où il résulte que cette nouvelle construction procure évidemment sur le tems une économie des

$\frac{7}{11}$ , et sur le combustible un bénéfice de près d'un tiers.

De tels avantages m'ont paru d'une assez haute importance pour mériter d'être connus, et pour faire desirer qu'on tire parti d'une nouvelle méthode qui peut avoir la plus grande influence sur l'économie du combustible nécessaire aux manufactures.

### *Description du fourneau.*

*A* Porte du foyer ; elle a 40 centimètres de large et 35 de haut.

*B* Cette partie du fourneau représente une voûte ; elle a 55 centimètres de hauteur, 80 de largeur, et un mètre 50 centimètres de profondeur. Pour ajouter à l'effet que doit produire la chaleur, je donne au milieu du foyer une profondeur de 50 millimètres de plus qu'aux extrémités, ce qui rend sensiblement cette partie concave.

*C* Ouverture pratiquée dans le milieu de la voûte et qui est destinée à augmenter la vitesse et l'action des rayons calorifiques, elle a 15 centimètres de hauteur, et qui est égale à l'épaisseur de la voûte. Cette ouverture, dans sa partie inférieure, a 60

K 3

centimètres de long, sur 45 de large : et dans sa partie supérieure, elle a 50 centimètres de long et 35 de large, ce qui donne à chaque extrémité de l'ouverture la forme d'un sphéroïde dont le plus grand axe se dirige dans le sens de la longueur de la voûte.

*D* La distance de la chaudière à la bouche de chaleur est de 15 centimètres dans son milieu, et elle se réduit à 10 à l'angle *E*, ce qui procure l'avantage de resserrer les rayons incandescens à mesure qu'ils perdent de leur intensité par leur expansion.

De l'angle *E* à celui *F*, il y a 2 décimètres de distance; l'angle rentrant *F* est distant de la chaudière, de 6 centimètres, et celui saillant n'en est qu'à 3 centimètres.

*G* et *H* sont des angles semblables à ceux *F*, mais qui sont distans les uns des autres de 3 décimètres; on peut multiplier ces angles suivant la hauteur de la chaudière. L'avantage qu'ils procurent est de faire éprouver plusieurs réfractions aux rayons calorifiques; ce qui augmente leur énergie à l'endroit de leur déviation.

*I* est une ouverture communiquant avec la cheminée; elle a 7 décimètres de large,

et 15 centimètres de hauteur. A l'angle *H*, la moitié de la circonférence du fourneau doit être fermée par un rang de briques afin de forcer la chaleur à se porter du côté opposé à la cheminée; immédiatement au-dessus de ce rang de briques, ceux qui suivent doivent être éloignés de la chaudière de 10 centimètres, et se continuer ainsi jusqu'à la hauteur de 10 centimètres; ensuite on rapproche chaque rang de briques, de manière que ce conduit de chaleur soit fermé à 15 centimètres de hauteur, ce qui se fait alors sur toute la circonférence de la chaudière.

*K* est l'ouverture de la cheminée; elle doit avoir, dans toute sa hauteur, 3 décimètres carrés, et au moins 4 mètres de hauteur.

*L* représente une coulisse en fer battu, elle est à un mètre au-dessus de la chaudière; elle sert à fermer et ouvrir à volonté la cheminée.

Les proportions qui sont établies dans ce plan supposent une chaudière de la largeur d'un mètre trente centimètres dans sa partie inférieure, et d'un mètre de hauteur.

## E S S A I S

*Sur l'ocroïte de M. Klaproth, lus à  
l'Institut le 12 germinal an 12,*

Par le cit. VAUQUELIN.

J'ai donné lecture, il y a quelque tems, à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut, d'une lettre de M. Klaproth dans laquelle il me disoit, entre autres choses, qu'il venoit de découvrir dans un minéral de Riddarhyttan en Suède, une nouvelle terre qu'il a nommée *ocroïte*, à cause qu'elle prend une couleur jaune par la chaleur, et dont il m'a envoyé un petit échantillon. J'ai fait sur cette petite quantité de matière des essais dont voici les résultats.

1<sup>o</sup>. Elle communique par la fusion une couleur jaune au borax.

2<sup>o</sup>. Elle blanchit dans l'acide nitrique affoibli ; une partie s'y dissout, et une autre se refuse à la dissolution ; cette dernière reprend une couleur jaune de paille par la simple dessication à l'air.

3°. La dissolution est sans couleur ; sa saveur est acide et styptique.

4°. La noix de galles ne forme point de précipité dans cette dissolution , mais si l'on sature une partie de l'acide surabondant avec l'ammoniaque , alors il se forme un précipité bleu tirant sur le violet , et qui est très-abondant ; ce précipité est soluble dans l'acide nitrique.

5°. Le prussiate de potasse produit dans la même dissolution un précipité grenu et pesant qui , quand il est rassemblé , a une nuance bleuâtre.

6°. L'oxalate d'ammoniaque y occasionne un précipité cailleboté qui a l'apparence du muriate d'argent.

7°. L'hydrosulfure de potasse y détermine un précipité fauve très-peu considérable , et la liqueur précipite encore après en blanc par l'ammoniaque.

8°. La dissolution de muriate d'étain au minimum d'oxidation ne lui fait éprouver aucun changement apparent ; le zinc métallique n'y produit pas plus d'effet : seulement lorsque l'excès d'acide est absorbé par le zinc , la liqueur est sucrée et en même tems styptique.

9°. La portion de terre qui ne s'est point

dissoute dans l'acide nitrique, et dont j'ai parlé plus haut, ne s'unit point aux alcalis ; elle s'est dissoute dans l'acide muriatique un peu concentré auquel elle a communiqué une légère couleur jaune.

10°. J'ai fait évaporer cette dissolution jusqu'à siccité à une chaleur moyenne, j'ai lavé la matière avec une petite quantité d'eau froide, et par ce moyen elle a perdu sa couleur jaune ; j'ai continué à laver ainsi avec de petites quantités d'eau, jusqu'à ce que la totalité ait été entièrement dissoute, et j'ai mis chaque liqueur à part. Les premiers lavages ont précipité en bleu par le prussiate de potasse, et les autres précipitoient au contraire en blanc par le même réactif ; effets qui paroissent être dus au muriate de fer qui s'est dissous le premier.

11°. Lorsque cette substance a été dépouillée du fer par les premiers lavages, elle prend par la chaleur du chalumeau une couleur jauné de paille qui disparoît par le refroidissement ; elle communique au borax par le même moyen une couleur jaune de paille qui se détruit aussi à mesure que le refroidissement a lieu, et le verre reste clair. Mais si l'on chauffe doucement ce verre

transparent , il devient aussitôt opaque comme un émail blanc.

12°. Les dissolutions de l'*ocroïte* dépouillée de fer et d'acide surabondant , ont une saveur sucrée fort analogue à celle de l'yttria.

13°. D'après ces faits , il paroît probable que la couleur jaune de la terre de M. Klapproth est due à la présence d'une petite quantité de fer qu'elle contient , et que le nom d'*ocroïte* ne lui conviendra peut-être pas.

14°. Quant à la terre elle-même , je n'en ai pas eu une quantité suffisante pour en bien connoître les caractères , et m'assurer si elle est véritablement nouvelle et différente de celles que nous connoissons déjà , ou si c'est une substance d'un autre genre , car elle a autant de caractères métalliques que de caractères terrestres. Mais il y a tout lieu d'espérer que l'auteur dont l'habileté est bien connue , donnera lui-même , à cet égard , des détails qui mettront les chimistes à même d'en juger.

---

## L E T T R E

Du cit. LERMINA au cit. GUYTON,

*Sur la cristallisation du lazulite.*

(*Lapis lazuli* des anciens minéralogistes.)

1<sup>er</sup>. floréal an 12.

LE *lapis lazuli* a intéressé les naturalistes de tous les tems, mais il étoit resté pour eux un objet de doute sous le rapport si essentiel de la forme cristalline qui lui est propre.

Le cit. Haüy, dans son *Traité de minéralogie*, vol. 3, pag. 149, dit : *Il seroit plus facile de déterminer le vrai type de ce minéral si on le trouvoit sous des formes cristallines qui permettent à la minéralogie de concourir avec la chimie à cette détermination.*

Deux chimistes, les cit. Désormes, répétiteur à l'École polytechnique, et Clément son ami, ont répondu au vœu du minéralogiste. Ils ont découvert un cristal de

lazulite, qu'ils m'ont fait voir sur sa gangue, et dont ils ont rapporté la forme au dodécaèdre à plans rhombes.

Pour confirmer leur opinion, je n'ai eu qu'à rapprocher ce cristal d'un grenat dodécaèdre du même volume; il m'a été facile d'y reconnoître une parfaite ressemblance, tant dans le nombre que dans la disposition des faces, et dans les angles soit des rhombes eux-mêmes, soit de leurs inclinaisons respectives.

Le cristal soumis à l'observation a environ 6 millimètres de côté, mesuré sur la grande diagonale du rhombe. Il présente dans sa cassure les caractères connus du lapis; et la vue simple découvre dans son intérieur le mélange indiqué par Haiiy, de carbonate de chaux, et de grains de sulfure de fer (1).

---

(1) Ce cristal et le morceau dont il a été détaché, qui m'avoient été confiés, ont été mis sous les yeux des élèves de l'École polytechnique, dans la séance du cours de chimie minérale du 8 floréal. On a aperçu dans un autre morceau de lazulite un commencement de cristallisation qui présentait des éléments semblables à ceux qui étoient dans le premier, mais non assez réguliers pour qu'on puisse les regarder comme de véritables cristaux. L. B. G.

J'observe que, me déliant de la réalité d'un lazulite cristallisé, je me suis fait la question si la forme qui m'étoit présentée ne pourroit pas être due à une empreinte, ou à un moule formé par une autre matière; mais l'examen le plus scrupuleux ne m'a rien fourni qui donnât quelque fondement à cette hypothèse, et probablement quelque hasard heureux confirmera cette première observation.

---

## N O U V E A U P R O C É D É

*Pour teindre le coton en amarante ;*

Par JULIA , membre associé de plusieurs Sociétés savantes ; et FAVIER , associé de la Société des inventions et découvertes , et académique des sciences de Paris.

---

LA couleur amarante est une de celles qui ont été négligées ; elle mérite cependant l'attention des chimistes , tant à cause de sa beauté , que des moyens qu'elle nous présente pour obtenir le beau pourpre des anciens. En cherchant à fixer la couleur rouge du bois de fernambouc sur les peaux dites *maroquins* , nous avons été conduits à la connoissance de plusieurs procédés propres à teindre le coton en amarante , en noir , en nankin , etc. Nous nous proposons de les communiquer successivement à la Société , en commençant par la couleur amarante.

§ I<sup>er</sup>.*Décreusage.*

Lorsqu'on veut soumettre le coton à la teinture, on doit commencer par le décreuser. Le procédé que nous suivons pour celui qui est disposé à prendre la couleur amarante, consiste à le faire bouillir dans l'eau l'espace de deux heures, ou jusqu'à ce qu'il s'enfonce de lui-même dans le liquide (moyen sûr pour connoître si le coton est bien décreusé); pour lors on le retire, on le lave à l'eau claire, on le tord, et on le passe ensuite au mordant suivant.

## §. II.

*Mordant.*

Prenez alun de Rome (1). . . 10 livres.  
alun d'Angleterre . . . 6

---

(1) Il n'est point indifférent de prendre l'alun de Rome; M. Vogler s'est apperçu qu'il procuroit plus d'éclat aux couleurs.

*Prenez*

Prenez acétate de plomb. . . . .	6	
potasse pure . . . . .	1	
soude d'Alicante. . . . .	o	24 on.

On jette ces substances dans 16 pots d'eau chaude, on remue jusqu'à ce que le tout soit dissous; pour lors on fait bouillir 4 onces de bois de Brésil dans 4 pintes d'eau, et on laisse refroidir jusqu'à ce que la liqueur ne marque plus que 32 degrés au thermomètre de Réaumur (1); pour lors, on dissout dans le mordant 9 onces d'arsenic blanc en poudre, et 13 de muriate d'ammoniaque; quand ces deux substances sont dissoutes, on mêle cette liqueur avec le bain ci-dessus; on laisse le tout en repos pendant quatre jours; après ce tems on passe la liqueur au clair: lorsqu'on veut passer le coton décreusé au mordant, on le plonge dans ce liquide, ayant soin de le bien imbiber sur toutes ses surfaces, on le tord à demi, et on l'étend pour le faire sécher (il faut avoir le soin de le retourner souvent afin qu'il sèche unifor-

---

(1) Le bois de Brésil que nous recommandons, ne sert qu'à faire connoître si le coton a été bien imprégné par le mordant.

mément); lorsqu'il est bien sec, on prend de l'eau tiède, on y plonge le coton à plusieurs reprises, et on le tord.

### §. III.

#### *Garantage.*

Dans une chaudière pleine d'eau, de contenance d'environ 200 pintes, on met 16 livres de garance de Hollande, en grappes; on allume le fourneau: lorsque la liqueur est tiède, on y plonge 12 livres de coton passé au mordant et placé sur des lisoirs qu'on tourne sans discontinuer l'espace d'une heure et demie; on entretient le bain au degré de température que j'ai indiqué, pendant quelque tems, et on pousse ensuite le feu par gradation jusqu'à ce qu'on ne puisse plus supporter la main dans le liquide: on doit observer cependant de ne point porter le bain à l'ébullition; c'est une précaution très-nécessaire, car autrement la couleur jaune se développeroit (1). Au bout du tems ci-

---

(1) *Vid.* Berthollet, Elém. de l'art de la teinture.

dessus énoncé, on enlève le coton de la chaudière, et on le place sur une grille de bois blanc pour le laisser refroidir; deux heures après on le lave à l'eau courante jusqu'à ce qu'il ne communique plus aucune couleur à ce liquide, et on le tord bien. Si l'opération a été bien conduite, le coton doit être d'un beau rouge: pour lors, on le repasse au mordant de la même manière que nous avons déjà dit, et lorsqu'il est ainsi bien lavé, on le passe au bain de bois de Brésil.

## §. I V.

*Bain fait avec le bois de Brésil ou de fernambouc.*

On introduit dans un sac de toile un peu claire cinq livres de bois de Brésil rapé; on serre le sac avec une ficelle. On nettoie ensuite la chaudière qui a servi au garançage, on la remplit d'eau de puits très-chargée de sélénite (sulfate de chaux), on attache une pierre au sac et on le plonge dans la chaudière. Pour lors, on allume le fourneau, et on fait bouillir le bain pendant trois heures et demie; on le

retire ensuite et on le verse dans une cuve de bois blanc. On remet de l'eau dans la chaudière et on la fait bouillir avec le résidu jusqu'à ce qu'elle soit réduite au quart : alors on retire le sac de la chaudière et on y verse la première décoction.

Lorsque ce bain est un peu chaud on y trempe le coton garancé, et on augmente le degré du feu par gradation jusqu'à l'ébullition : pour lors on retire les lisoirs et on plonge le coton dans le bain, ayant soin de le tenir au fond, afin qu'il prenne également la couleur, et qu'il ne se brûle point aux bords de la chaudière. Après que l'ébullition a été soutenue pendant une heure, on retire le coton, on le place sur la grille dont nous avons parlé; et lorsqu'il est froid, on le lave et on le tord à plusieurs reprises jusqu'à ce que l'eau sorte claire. Cette opération faite, on l'étend et on le retourne souvent afin qu'il sèche uniformément.

Cette couleur, l'une des plus brillantes que la teinture ait pu imaginer, est d'une solidité à toute épreuve; elle égale en beauté celle que l'on fait avec la cochenille. Elle a de plus un grand avantage sur cette dernière, c'est d'être plus stable et beaucoup

moins coûteuse. L'on peut se convaincre de la vérité de ce que nous avançons par l'échantillon de coton teint que nous avons l'honneur de présenter à la Société.

Quoique nous n'ayons fait aucun travail suivi pour appliquer cette couleur sur la soie, quelques essais incomplets nous portent cependant à croire qu'on pourra y parvenir. Ce seroit pour lors un grand avantage pour la teinture, puisqu'au moyen de ce procédé l'on pourroit teindre la soie à moitié prix ; nous croyons donc avoir ouvert une marche aux savans qui voudront s'occuper de cet objet.

---

---

**ANALYSE COMPARÉE***De différentes sortes d'aluns;*

Par M. VAUQUELIN (1).

Lu à l'Institut le 21 ventôse an 12.

L'ALUN de Rome ayant acquis une grande réputation dans le commerce par la préférence marquée que lui accordent les teinturiers, on ne sait souvent pourquoi, son prix s'est beaucoup élevé au-dessus de celui des autres.

Cette prédilection a fait naître dans l'es-

---

(1) On trouve dans un excellent mémoire de M. Chaptal, sur les aluns, imprimé dans le 22<sup>e</sup>. tome des Annales de chimie, beaucoup de résultats semblables à ceux que je présente ici; mais comme il y a aussi des différences dans plusieurs points, j'ai pensé que la publication de mon travail ne seroit pas entièrement inutile. D'ailleurs la fabrication et les usages de l'alun sont d'une si grande importance, que des répétitions de ce genre ne peuvent jamais produire que d'heureux effets.

prit de plusieurs fabricans le desir de donner à leurs aluns les mêmes qualités, ou au moins les mêmes apparences qu'à l'alun de Rome.

Il me sembloit que le moyen le plus sûr de parvenir à ce but étoit de faire des analyses comparées de l'alun de Rome et des autres espèces, mais j'ai été très-surpris lorsque je suis arrivé à la comparaison des résultats de ces analyses, de trouver entre eux une similitude presque parfaite.

Les aluns sur lesquels j'ai opéré sont :

1<sup>o</sup>. Alun de Rome dont on étoit parfaitement sûr, ayant été remis par une personne qui l'avoit pris elle-même sur les lieux.

2<sup>o</sup>. Alun qu'on vend à Paris pour alun de Rome, et qui en avoit en effet tous les caractères extérieurs.

3<sup>o</sup>. Alun d'Angleterre, qu'on a donné comme étant de première qualité.

4<sup>o</sup>. Alun fabriqué dans le département de l'Aveyron, par M. \*\*\*

5<sup>o</sup>. Alun de Liège dont je ne connois pas la fabrique.

6<sup>o</sup>. Alun fabriqué dans le département de l'Aveyron, par M. Ribaucour.

*Première expérience.*

J'ai dissous 30,5 grammes de chacun de ces aluns dans des quantités égales d'eau : j'ai filtré les dissolutions des deux aluns de Rome, qui n'étoient pas claires : il est resté sur le filtre une poudre de couleur rose, douce au toucher, dont la quantité s'élevoit à peu près à un centième de l'alun employé. Je reviendrai plus bas sur la nature de cette substance.

*Deuxième expérience.*

Après avoir dissous ces aluns, et filtré les dissolutions qui n'étoient pas claires, je les ai décomposés par l'ammoniaque que j'ai eu soin de mettre en excès. J'ai laissé déposer les alumines ; j'ai tiré la liqueur surnageante à l'aide d'une pompe, j'en ai remis de nouvelle, et ainsi successivement jusqu'à ce que les dernières n'aient plus troublé la dissolution de muriate de baryte ; ce qui a exigé beaucoup de tems et d'eau.

Alors j'ai jetté sur des filtres chacune des alumines lavées, et les ai mises ensuite

sur des feuilles de papier brouillard pour ensoutirer plus promptement et plus complètement l'humidité.

Tandis que ces alumines s'égouttoient, ce qui a duré plusieurs jours, j'ai fait évaporer successivement et à siccité, dans un vase de platine, les eaux de lavage de chaque alumine.

Celles de l'alun de Rome vrai ont

fourni de sulfate d'ammoniaque.	17,46 grammes.
Celles de l'alun dit de Rome . . .	17,35
Celles de l'alun de Liège . . . .	17,78
Celles de l'alun de l'Aveyron . .	17,83
Celles de l'alun d'Angleterre . .	17,78
Celles de l'alun de Ribaucour . . .	17,46

Il n'y a, comme on voit ici, que de très-petites différences entre les quantités de sel fournies par les eaux de lavages de ces aluns, et sur-tout que les aluns de Rome et celui de Ribaucour ont beaucoup de ressemblance sous ce rapport, ce qui annonce que dans tous ces aluns les quantités d'acide sont à-peu-près les mêmes. Mais les alumines pouvant avoir été plus ou moins bien lavées et retenir des quantités inégales de sel, ces résultats ne peuvent suffire pour éclairer d'une manière certaine sur les quantités respectives

d'acide contenues dans ces diverses sortes d'aluns.

Lorsque les alumines ont été desséchées sur des papiers brouillards, ainsi qu'il a été dit plus haut, je les ai fait calciner dans un creuset de platine, à-peu-près à la même température rouge, et pendant le même tems.

Voici quels sont les rapports que j'ai trouvés entre les alumines fournies par ces différens aluns :

1°. Alun de Rome, (alumine) .	3,16 grammes.
2°. Alun dit de Rome . . . .	3,18
3°. Alun de Liège. . . . .	3,20
4°. Alun d'Angleterre . . . .	3,19
5°. Alun de l'Aveyron . . . .	3,19
6°. Alun de Ribaucour . . . .	3,18

Ces résultats obtenus par des expériences faites avec soin montrent que les aluns, de quelque pays qu'ils soient, contiennent la même quantité d'alumine; car je ne compte pas les différencs de deux à trois centièmes de grammes que l'on remarque ici; elles sont si petites, et pouvant d'ailleurs tout aussi bien provenir de quelque irrégularité des expériences, qu'elles ne méritent aucune attention. Ces résultats font voir aussi qu'il

n'y a qu'environ 10 parties et demie d'alumine dans un quintal d'alun.

*Troisième expérience.*

Pour connoître exactement la quantité d'acide sulfurique contenue dans ces aluns, j'ai pensé que le meilleur moyen étoit d'en décomposer des quantités égales au moyen du muriate de baryte, de ramasser soigneusement les précipités qui se forment dans ce cas, de les laver et de les calciner.

Voici le tableau des quantités de sulfate de baryte que j'ai obtenues de 100 parties de chaun de ces aluns ainsi décomposés :

1°. Alun de Rome vrai . . .	95 . »
2°. Alun dit de Rome . . .	94 . 44
3°. Alun de l'Aveyron . . .	94 . 44
4°. Alun de Ribaucour . . .	94 . »
5°. Alun de Liège . . . . .	94 . »
6°. Alun d'Angleterre . . . .	94 . 44

Il résulte de ces expériences faites deux fois avec exactitude sur chaque espèce d'alun sans aucune différence sensible, que 100 parties de ces sels dissous dans l'eau et décomposés complètement par le muriate de baryte ont donné, terme moyen — 94,5 de sulfate de baryte.

J'ai observé que ces précipités se sont agglutinés par la calcination, ont pris de la dureté et de la transparence. Il me semble que le sulfate de baryte naturel n'éprouve pas ces effets par l'action du feu; seroient-ils donc dus à quelque matière étrangère, à du sulfate d'alumine ou à du muriate de baryte qu'ils auroient entraînés avec eux? C'est ce que j'ignore, mais le cas étant commun à tous, les rapports entre les quantités d'acide que contiennent les aluns, n'ont pas dû être troublés.

L'on voit par les résultats des expériences ci-dessus que les quantités d'acide sulfurique contenues dans les aluns qui en ont été l'objet, sont à-peu-près égales; il est vraisemblable même que les légères différences qu'on remarque entre elles, ne sont dues qu'aux irrégularités inévitables dans ces expériences; de là l'on peut conclure que les distinctions établies entre les aluns ordinaires et l'alun de Rome pour la teinture, ne sont pas fondées sur les proportions respectives de l'acide sulfurique et de l'alumine.

Il s'agiroit maintenant de connoître les quantités absolues d'acide sulfurique contenues dans ces aluns; cette connoissance seroit facile à acquérir si les chimistes étoient d'ac-

cord sur les proportions du sulfate de baryte, mais les uns veulent que sur 100 parties de ce sel, il n'y ait que 26 parties d'acide sulfurique sec, et les autres prétendent y en avoir trouvé 32, ce qui fait une différence considérable.

Dans l'incertitude où me laisse cette diversité d'opinion entre les chimistes, j'estimerai l'acide sulfurique d'après les deux hypothèses, et nous verrons ensuite laquelle paroîtra mériter le plus de confiance.

<i>Quantités d'acide sulfurique, d'après l'hypothèse où le sulfate de baryte ne contient pour cent que 26 de cet acide.</i>	<i>Quantités d'acide sulfur. contenues dans les aluns d'après l'hypothèse que le sulfate de baryte contient 32 d'acide p. cent.</i>
Alun de Rome . . . . . 24.46	Alun de Rome . . . 32.11
Alun dit de Rome . 24.26	Alun dit de Rome. 29.77
Alun de l'Aveyron. 24.41	Alun de l'Aveyron. 30.05
Alun d'Angleterre . 24.46	Alun d'Angleterre. 32.11
Alun de Ribaucour. 23.92	Alun de Ribauc. . 29.31
Alun de Liège . . 24.26	Alun de Liège . . 29.77

#### *Quatrième expérience.*

Pour connoître les quantités de sulfate de potasse existantés dans les divers aluns dont il est question, j'ai soumis à l'action de la chaleur les sels obtenus de leur décomposition au moyen de l'ammoniaque; lorsque

le sulfate d'ammoniaque a été entièrement dissipé, j'ai laissé refroidir et j'ai détaché le résidu du creuset.

Les poids de ces résidus étoient entre eux comme il suit :

1°.	Celui de l'alun de Rome vrai . . .	6,50.
2°.	de l'alun dit de Rome . . .	6,54.
3°.	de l'Aveyron . . . . .	6,40.
4°.	d'Angleterre . . . . .	6,53.
5°.	de Liège . . . . .	6,50.
6°.	de Ribaucour . . . . .	6,65.

J'ai ensuite examiné ces sels pour savoir s'ils ne contenoient pas encore quelques parties de sulfate d'ammoniaque, mais je n'ai pu en découvrir la plus légère trace; au moins la potasse caustique, ni la chaux vive, aidés d'un peu d'eau, n'y ont développé aucune odeur d'ammoniaque.

En goûtant ces sels, je me suis aperçu qu'ils étoient légèrement acides, ce que m'a confirmé la teinture de tournesol qui a été rougie assez fortement.

L'on voit ici que, terme moyen, ces aluns contiennent 6,52 grammes sur 30,5 de sulfate de potasse, ou environ 20 pour cent, en supposant que ce sulfate de potasse ne retienne pas d'excès d'acide sulfurique. L'on

trouve aussi par ce résultat, que j'ai commis une grande erreur dans mon premier travail sur l'alun, en n'estimant la quantité du sulfate de potasse dans ce sel qu'à 7 pour cent.

Cette erreur provient apparemment de ce que j'aurai chauffé trop fortement le sel résultant de la décomposition de l'alun par l'ammoniaque, et que j'aurai volatilisé une partie du sulfate de potasse.

L'acidité du sulfate de potasse qui reste après la volatilisation du sulfate d'ammoniaque, est due à la décomposition d'une partie de ce dernier. On sait en effet qu'en chauffant le sulfate d'ammoniaque, une portion de l'alcali s'échappe au premier moment dans toute sa pureté, le sel passe à l'état de sulfate acide qui demande une température plus élevée pour se volatiliser, et dans le cas dont nous parlons, cette portion d'acide est prise par le sulfate de potasse qui le retient beaucoup plus fortement. Pendant la décomposition du sulfate d'ammoniaque, une partie des principes de ce sel subit aussi une décomposition mutuelle, car il se forme une grande quantité de sulfite d'ammoniaque. Il y a beaucoup d'apparence qu'une portion de l'hydrogène de l'ammoniaque s'unit à une partie de l'oxygène de l'acide

sulfurique; cependant comme il se développe dans cette opération une assez grande quantité de matière charbonneuse qui paroît être dissoute dans l'ammoniaque, cette matière pourroit bien être en partie cause de la formation du sulfite d'ammoniaque.

La plupart des sulfates de potasse obtenus par les moyens qui ont été décrits, dissous dans l'eau, ont donné par l'évaporation, de légères traces de sulfate de chaux, mais la quantité en est presque inappréciable; elle ne s'élève certainement pas à  $\frac{1}{2000}$ . Ce qu'il y a de remarquable, c'est que l'ammoniaque précipite des dissolutions de ces sulfates de potasse une petite quantité d'oxide rouge de fer auquel se trouve mêlé un atôme d'alumine. Cela prouve que l'ammoniaque dont on s'est servi pour décomposer l'alun, n'en a pas précipité le fer, car la quantité qui se retrouve ici est à-peu-près la même que celle que j'ai obtenue par une expérience directe, ainsi qu'on le verra plus bas. Il paroît que le fer dans cette circonstance forme un sel triple avec le sulfate d'ammoniaque, qu'un excès de cet alcali ne décompose pas. Le sulfate de potasse extrait de l'alun de Rome a aussi donné un peu de cet oxide de fer.

*Cinquième*

*Cinquième expérience.*

Il falloit aussi examiner si quelques-unes de ces espèces d'alun contenoient du sulfate d'ammoniaque ; pour cela je les ai fait bouillir à la dose de 30 gram. et demi dans une cornue munie d'un récipient avec de la potasse caustique en quantité suffisante pour décomposer l'alun , et en même tems pour dissoudre l'alumine. J'ai obtenu de l'alun d'Angleterre une quantité d'ammoniaque qui , saturée par l'acide sulfurique , a donné 4 décigrammes de sulfate d'ammoniaque ; celui de Ribaucour en a produit 3,5 décigrammes ; celui de Liège 2,5 décigrammes , enfin celui de l'Aveyron 3 décigrammes : les deux espèces de Rome ne m'en ont donné que des quantités inappréciables. Ces quantités de sulfate d'ammoniaque qui ne s'élèvent, comme on voit , qu'à un et un centième et demi de la masse des aluns employés , ne doivent pas avoir une grande influence sur les effets de ces sels dans la teinture et autres arts où ils sont employés.

*Sixième expérience.*

Un des objets qui devoient principalement

M

fixer mon attention dans ce travail , étoit de savoir si ces aluns contenoient du fer , et en quelle quantité ce métal pouvoit exister dans chacune des espèces ; car il n'est pas douteux que c'est sur-tout dans la présence ou l'absence de cette matière que consistent les différences entre les aluns pour la teinture et les autres usages. Pour cela j'ai dissous dans la potasse les alumines précipitées par l'ammoniaque , comme dans l'expérience première , de 30,5 grammes de chacun des aluns. J'ai obtenu de l'alun de l'Aveyron 7 centigrammes et demi d'oxide de fer , de l'alun de Liège 3 centigrammes , de celui d'Angleterre 7 centigrammes et demi , et de celui de Ribaucour 3 centigrammes ; ceux de Rome ne m'en ont donné que des quantités inappréciables. Ainsi , sous ce rapport , cette espèce d'alun est préférable aux autres.

Cependant , quoique ces aluns ne contiennent les uns environ qu'un millième , les autres un demi-millième d'oxide de fer , si ce métal se fixe sur les étoffes que l'on veut teindre , dans la même proportion que l'alumine , ces deux substances s'y trouvent alors mêlées dans le rapport d'un à un et

demi à cent , ce qui peut produire des effets nuisibles pour certaines couleurs.

J'ai soumis aussi à l'analyse chimique la terre rosée contenue dans l'alun de Rome , et qui reste après la dissolution de ce sel dans l'eau. Elle m'a donné sur cent parties 31 de silice, 61 d'alumine , et 8 parties de matière colorante composée d'oxide de fer et d'oxide de nikel.

Il paroît que cette terre contient aussi quelques traces de potasse et d'acide sulfurique , puisque sa dissolution par l'acide muriatique fournit par l'évaporation de petites quantités d'alun; ce qui prouve que cette matière est un reste de la mine de la Tolfa non décomposée , qui est formée des mêmes élémens que cette terre.

D'après les produits obtenus dans les différentes opérations ci-dessus , nous pouvons conclure avec assez de certitude , que les aluns contiennent sur 100 parties ,

Alumine.....	10,50
Acide sulfurique. . . . .	30,52
Potasse.....	10,40
Eau.....	48,58
	100,00

La quantité d'acide sulfurique est calculée d'après l'hypothèse où le sulfate de baryte contient 32 pour cent de cet acide; nous avons adopté cette proportion parce qu'elle cadre mieux avec la quantité d'eau que nous avons toujours trouvée dans les aluns de 47 à 48 centièmes par une calcination bien ménagée. La quantité de potasse est tirée de l'analyse du sulfate de potasse par Bergman, dans lequel ce chimiste admet 52 d'alcali pour cent.

De là il suit que sur les 30,52 d'acide existant dans un quintal d'alun, 9,60 sont unis à la potasse, et 20,92 à l'alumine avec laquelle il forme un sel acidule.

Il résulte en général des expériences que j'ai rapportées dans ce mémoire, que les quantités d'alumine, d'acide sulfurique et de potasse sont à très-peu près les mêmes dans toutes les espèces d'alun que j'ai examinées, que les seules différences consistent dans quelques atômes de sulfate d'ammoniaque et de fer contenus dans ceux de Liège, de l'Aveyron, d'Angleterre et de Ribaucour. Cette quantité de fer qui ne s'élève qu'à environ 2 millièmes dans l'alun de l'Aveyron qui en est le plus chargé, peut-elle apporter une si grande différence dans

les propriétés de ces sels, pour que leur valeur ne soit que la moitié de celle de l'alun de Rome ?

Si l'on supposoit les aluns dont il est mention ici, privés d'un à deux millièmes d'oxide de fer qu'ils contiennent, car je ne compte pour rien les légères traces de sulfate d'ammoniaque qui existent dans quelques espèces, il semble qu'ils seroient parfaitement semblables à l'alun de Rome, et sous ce rapport, ce seroient celui de Liège et celui de Ribaucour qui s'en rapprocheroient le plus. Mais s'il y a véritablement une si grande différence entre les effets de l'alun de Rome et ceux des autres espèces, que le prétendent les teinturiers, il faut avouer que les moyens actuels de la chimie ne sont pas capables de nous en faire connoître la cause ; mais jè crois, ou je me trompe fort, que la grande supériorité attribuée à l'alun de Rome n'est fondée que sur d'anciens préjugés qui ont pris naissance lorsque nos fabriques étoient dans l'enfance, et qui se sont perpétués malgré le perfectionnement que leurs pratiques ont reçu depuis ; mais il est plus que vraisemblable que les aluns de fabrique exempts de fer doivent

M 3

être aussi bons à tous les usages que celui de Rome.

Au surplus pour s'assurer si c'est la présence de ces traces presque imperceptibles de fer et de sulfate d'ammoniaque qui rendent les aluns de fabrication inférieurs à celui de Rome, il faudroit en faire des essais en teinture comparativement avec ce dernier, et s'il y avoit encore une véritable différence dans les résultats, il seroit alors prouvé qu'il y a dans l'un quelques principes qui n'existent pas dans les autres, ou *vice versa*.

On seroit plus étonné encore de la préférence qu'on a donnée et qu'on accorde encore aujourd'hui à l'alun d'Angleterre sur ceux de France et de plusieurs autres pays, si on ignoroit que cette nation a su faire naître et tourner en faveur de ses marchandises les préjugés de tous les genres; car il résulte évidemment de nos expériences, que cette espèce d'alun est inférieure à toutes celles que nous avons examinées.

Il est donc bien à désirer que les teinturiers, consultant mieux leurs intérêts, et se dépouillant de leurs préjugés contraires à

l'industrie française, fassent des essais comparatifs avec les aluns de nos fabriques et ceux des manufactures étrangères. Je crois pouvoir leur annoncer d'avance que les résultats qu'ils obtiendront seront à l'avantage des aluns de France par rapport à leurs prix comparés à leurs qualités. On ne peut trop non plus engager les fabricans d'alun à redoubler de soins et d'efforts pour perfectionner encore les procédés de leur art qui a déjà fait tant de progrès depuis une douzaine d'années. Je ne doute pas qu'en suivant ce conseil ils ne convainquent bientôt les consommateurs, qu'il est de leur intérêt comme de celui de la France entière, de n'employer dans leurs opérations que de l'alun de notre pays.

J'ai lieu de penser, d'après des essais que je ferai connoître par la suite, que l'on parviendra facilement à séparer les dernières portions de fer de l'alun, en troublant la première cristallisation, comme cela se pratique aujourd'hui pour le salpêtre, en lavant ensuite le sel fin avec de l'eau froide, en employant dans l'opération du raffinage une petite quantité de prussiate de potasse. Les fabricans pourroient préparer cette subs-

M 4

tance dans les mêmes fourneaux qui servent à évaporer les eaux alumineuses, et comme il n'en faudroit qu'une petite quantité, cela n'augmenteroit pas sensiblement le prix des aluns.

---

---

## R E M A R Q U E S

*Sur un ouvrage intitulé Materialien zueiner chemie des neunzehnten iahrhunderts, etc. ou Matériaux pour servir de base à une chimie du dix-neuvième siècle, publiés par D.-J.-B. Oersted, Ratisbonne 1803.*

Par M. C H E N E V I X , membre de la Société royale de Londres, de l'Académie royale d'Irlande, etc.

CET ouvrage n'est qu'un sommaire d'un autre plus considérable de M. Winterl, professeur de chimie et de botanique à Pest en Hongrie, écrit en latin et qui porte le titre de *Prousiones ad chemiam seculi decimi noni, etc.* (1).

M. Oersted prélude personnellement par une préface, dans laquelle il nous apprend

---

(1) On ne peut assez admirer la modération avec laquelle M. Guyton a parlé de cet ouvrage, ainsi que la patience avec laquelle ce célèbre chimiste a consacré quelques-uns de ses momens à son examen.

que le système de Lavoisier est imparfait, parce qu'on n'y trouve pas la réponse aux questions : « Pourquoi les acides et les alcalis se saturent-ils ? Quel est le principe universel des métaux ? » et de quelques problèmes dans le même genre. Tandis que Lavoisier n'a porté ses yeux que sur une petite portion de la science, les vues étendues de Wintert ont embrassé l'univers. C'est un de ces hommes rares, qui d'un seul coup d'œil découvre les causes de tous les phénomènes. Il ne marche pas d'une seule expérience à une autre, mais d'une seule expérience à la nature entière. Dans les lies que les chimistes ordinaires jettent comme impures, après avoir préparé leurs réactifs, cet esprit pénétrant a trouvé la substance qui doit nous aider à révéler le mystère de la composition des métaux, des terres, des alcalis, des airs, etc. Le professeur de Pest est plutôt observateur qu'expérimentateur. Si donc nous croyons qu'il se trompe dans ses expériences, il ne faut pas conclure contre son système. La faute est en nous. La nature nous a refusé toute mesure commune avec M. Wintert, et nous ne possédons pas les moyens de le juger. Pour déblayer la suite de faits et tirer le tout au clair,

M. Oersted espère que, comme Priestley (1), Winterl aura aussi son LAVOISIER.

*Du principe de l'acidité.*

M. Winterl prie, et avec raison, qu'on ne le condamne pas sans répéter ses expériences. Je me suis conformé à cette demande, et je ne nierai aucun de ses résultats, sans avoir fait l'expérience, soit dans cette occasion, soit dans d'autres. Du reste ses expériences, ses résultats et les conséquences qu'il en tire, parleront assez clairement.

*Il y a un principe d'acidité et un principe d'alcalinité.*

Ce sont des forces opposées qui, en certaines proportions se détruisent. Quand on décompose, par une chaleur moindre que la chaleur rouge, un sel qui consiste en un principe volatil, le principe volatil (soit acide soit alcali) est séparé dans un état

---

(1) J'en doute; si Priestley avoit été un Winterl, il n'auroit jamais eu de Lavoisier.

*obtus* (1), et a perdu tous ses caractères. L'acide sulfureux est séparé ainsi de la potasse. Le carbonate de chaux laisse dégager, par la chaleur, de l'acide carbonique, *qui est plus soluble dans l'eau que l'acide carbonique ordinaire, qui précipite l'eau de chaux, mais qui ne redissout plus le carbonate de chaux ainsi précipité.* Le borate d'ammoniaque à 160° de Fahrenheit perd de son ammoniaque; mais le résidu n'agit pas sur le sirop de violettes. A 300° de Fahrenheit *toute* l'ammoniaque est chassée, *mais l'acide boracique n'est plus de l'acide boracique.* Quelques acides peuvent aussi être séparés de leurs bases par le feu. Du muriate de magnésie exposé à une température élevée *donne de l'acide carbonique et du gaz azote.* Une partie de l'acide carbonique reste en combinaison avec la magnésie, ainsi que *de l'acide muriatique non encore décomposé.* On rencontre plus de difficultés, quand on veut rendre les alcalis *obtus.* La meilleure manière est de combiner l'alcali avec un acide métallique, et d'y ajouter un sel métallique qui ôte aux acides

---

(1) Voyez plus bas.

une partie de l'oxigène qui les constitue acides. Ces derniers quittent par conséquent les bases, et on a un alcali *fade* (1) ou *obtus*. En faisant détonner de l'oxide noir de manganèse avec du nitre, dissolvant le résidu dans l'eau, et y mettant soit un peu d'argent, de mercure, de plomb, d'étain, de zinc (pas si bien du fer), on a de la potasse obtuse. Celle-ci est volatile et jouit de propriétés remarquables. La chaux peut de même être rendu obtuse. Quand on verse de la potasse obtuse dans de l'eau de chaux, on peut rassembler par le filtre de la chaux obtuse, qui est sans goût, moins soluble que la chaux ordinaire, et *volatile*. Le nitrate de baryte décomposé au feu retient un goût neutre. La baryte ainsi préparée est obtuse. Un alcali et un acide obtus forment un même sel que le même acide et le même alcali non obtus; mais un acide parfait n'est rendu que peu obtus par un alcali obtus. Un acide

---

(1) *Fade*. En allemand *fade*, en latin *fatua*; stumpf, obtus; abgestumpft, rendu obtus, tronqué. N'importe les mots, c'est le raisonnement qu'il faut saisir ici. Du reste on se sert souvent de ce mot appliqué aux alcalis.

dans certaines circonstances est désoxygéné par une base ; et c'est dans cet état qu'il est fade ; il est doublement désoxygéné par une base double, trois fois par une base triple, etc. Quand on décompose un sulfure alcalin, la plus grande partie de la potasse est dans l'état caustique. Un raisonnement analogue aux expériences termine cette partie.

*Qu'est-ce que l'air vital ?*

Il n'est pas le principe de l'acidité , puisque les acides deviennent plus ou moins oxigénés sans prendre ou perdre de l'air vital ( comme il résulte des expériences ci-dessus . Cependant plusieurs substances deviennent acides en se combinant avec lui. Cela doit être , puisqu'il est lui même un *acide*. Ceci est prouvé , parce qu'on peut l'avoir dans un état plus ou moins acide. Mais les chimistes l'ont toujours méconnu. C'est le gaz nitreux déphlogistiqué. Quelquefois il peut être presque comme l'azote. *Quand on le fait passer par des tubes de fer rougis , on obtient de l'air vital désoxygéné*. Quand on dégage de l'air vital des oxides métalliques , on l'obtient oxigéné. Et voilà ce que c'est que l'air vital.

*Qu'est-ce que sont les acides fumans ?*

Ce sont des acides hyperoxigénés, et c'est leur combinaison avec les bases qui en est la preuve. Il y a quatre moyens pour hyperoxigéner un acide. 1°. Le chasser par le feu des bases métalliques ; 2°. sursaturer une base obtuse par un acide concentré ; 3°. quand on dégage un acide d'un sel par un acide fumant, la dernière portion est hyperoxigénée ; 4°. la chaleur, ainsi qu'on le verra dans la suite.

Il est très-remarquable que l'eau ôte aux acides la surabondance d'oxigène. L'eau est de nature *baseuse*, car elle est composée d'oxigène et d'hydrogène, et ce dernier est de nature baseuse. Mais un changement de température changeaussi sa nature. Chaude elle est baseuse ; au-dessous de zéro elle est acide. Entre les deux elle est *indifférente*.

*Quelle est la cause de la causticité.*

Il faut chercher la réponse à cette question dans celle-ci : « Quelle est la cause de la non-causticité ? » et la réponse à celle-ci se trouve dans tout ce qui peut rendre obtuse la force de causticité dans les bases. Les bases perdent leur causticité à l'air, en pre-

nant de l'acide carbonique. Le feu la leur rend en chassant cet acide. De là l'auteur conclut et *prouve* que l'acide carbonique est la cause de la causticité. Il est vrai que l'acide carbonique rend les alcalis doux ; mais l'acide qui les rend caustiques n'est pas celui qui les rend doux. Il y en a donc deux états. Le feu rend la chaux caustique , mais l'acide nitrique chasse de l'acide carbonique de la chaux caustique : donc la chaux caustique contient de l'acide carbonique ; mais à la fin de la calcination de la chaux , l'acide est *résolu* ; et c'est ce qui rend la chaux caustique. Pour démontrer un principe propre de causticité , on se sert d'une base qui n'est ni caustique ni obtuse. La baryte obtenue de la décomposition du nitrate par le feu, est fade et obtuse. Si on la dissout dans l'eau , et qu'on y verse une solution de potasse , on a un précipité qui est dû en partie à l'acide sulfurique , et en partie au principe caustique. Ce dernier précipité est soluble dans les acides qui contiennent de l'hydrogène. Par ce procédé on peut, sans douleur, prendre dans sa bouche de cet alcali , qu'auparavant on n'osoit mettre sur la main. L'alcool prive les acides de leur principe acide par la distillation ; si l'acide est fixe , l'alcool passe

passe sous forme d'éther, qui approche de la nature des acides, tandis que l'acide lui-même s'en éloigne. Pour éclaircir ceci, il faut supposer une série de liquides inflammables, ordonnée selon leurs propriétés. Les huiles grasses commencent cette série. Elles approchent beaucoup des acides *par la facilité avec laquelle elles dissolvent les bases*, et parce qu'elles donnent un acide qui contient de l'air vital, sans accès de ce dernier. Les huiles empyreumatiques, plus encore celles éthérées, diffèrent de la nature des acides; et l'alcool dans cette série approche le plus des bases. L'alcool, par exemple, change l'acide tartareux en une matière gommeuse qui ne rougit plus le sirop de violettes; et l'acide boracique n'est plus du tout acide après avoir été traité par l'alcool. Il est remarquable que l'alcool chasse une partie du principe acide sans l'absorber.

*L'eau est nécessaire à la formation de quelques gaz.*

Cet article est court, et se trouvant dans cet ouvrage, on peut lui faire grace.

### *Soufre.*

Il n'en est pas de même de celui-ci. Le  
*Tome L.* N

soufre est un'acide. Son union avec les bases le prouve. C'est un acide fade, qui se laisse désoxygéner davantage, mais qui ne peut plus prendre de principe acide. Si pourtant on le combine avec l'hydrogène, il prend plus d'acidité. Quand on distille du foie de soufre avec trois parties d'eau, on a de l'azote, de l'hydrogène sulfuré et un liquide qui contient du soufre désoxygéné. Avec un nouveau *triplum* on a du soufre plus changé, qui redissout le nitrate de mercure, l'acétate de plomb, le sulfate d'étain, et le sulfate de cuivre, ainsi que l'or et l'argent. Dans ces expériences les acides ont donné le principe acide au soufre désoxygéné au second degré. Ceci est prouvé en ce que les acides ( sur-tout l'acide muriatique ) se congèlent aussi facilement que l'eau.

Je ne me suis presque point permis de remarques sur les expériences et les opinions de l'auteur, parce qu'elles n'en ont pas besoin pour ceux qui ont même de légères connoissances en chimie. Ainsi la fausseté des conséquences tirées d'une expérience comme celle où il prétend décomposer totalement les sels par une chaleur moindre

qu'une chaleur rouge , est évidente dans presque tous les cas. La potasse obtenue par la détonation de l'oxide de manganèse avec le nitrate de potasse , et ayant passé par les opérations subséquentes, sera reconnue pour du carbonate de potasse qui précipite l'eau de chaux en carbonate de chaux , dont la *volatilité* n'étant probablement que le dégagement de son acide , auroit fini avec lui. Il est clair aussi que M. Winterl confond un acide concentré ( bien qu'il en ait parlé comme d'une chose différente ) avec un acide oxigéné. Du reste on ne peut faire une critique sérieuse d'un ouvrage pareil. Nous allons passer maintenant à la seconde partie, qui est encore plus extraordinaire.

## A N D R O N I A.

### *Caractères de l'andronia.*

Dans tous les règnes de la nature se trouve une nouvelle substance jusqu'à présent inconnue.

A. Elle est acide, et se combine avec toutes les bases , excepté l'ammoniaque.

B. Quand elle n'est pas en contact avec l'air vital , ou avec un acide , elle est fixe au feu.

N 2

C. Elle forme des synsomaties avec les acides , et dans cet état

*a* , leur ôte un peu de leur capacité pour les bases ,

*b* , ne peut être séparée des acides par aucune base ,

*c* , renverse l'ordre des affinités des acides, de sorte que les bases se suivent ainsi : oxides métalliques , terres , alcalis ; qui est aussi l'ordre de l'andronia pure.

*d* Avec l'air vital , elle donne

1<sup>o</sup>. Du gaz azote ;

2<sup>o</sup>. De l'acide carbonique.

*e* Avec beaucoup d'air vital et de principe acide elle paroît donner de l'acide nitrique ;

D. Avec l'hydrogène elle forme la matière qui constitue la plus grande partie des corps organiques , le lait , l'albumine , etc.

E. Avec les oxides métalliques qui contiennent peu d'oxigène, elle donne ou azote ou acide carbonique. Elle semble laisser un oxide métallique.

### *Préparation de l'andronia.*

De ce qui précède , il est clair que l'andronia est contenue dans le charbon. On

fait détonner celui-ci avec le nitre. On lave le résidu, et l'andronia ( que Scheele et Pelletier avoient pris pour la silice ) reste sur le filtre. Elle contient aussi un peu d'hydrogène sulfuré. Une autre manière est de laisser une solution de potasse du commerce à la cave ; et quand on pense que l'acide carbonique a précipité toute la silice, on délaie avec quatre parties d'eau distillée, on fait geler, on enlève la glace qui se forme, et l'andronia qui se précipite par le refroidissement, se laisse séparer par le filtre. On peut aussi la précipiter par un acide (1).

*Des synsomaties (2) de l'andronia.*

Elle se combine avec le soufre et donne un soufre solide, qui dissout le plomb.

---

(1) J'ai répété ces expériences de l'auteur avec les neuf précautions dont il parle, mais sans succès; j'ai constamment eu de la silice et de l'alumine, et il n'est pas difficile à ceux qui connoissent ces deux terres, de les retrouver, tant dans la manière de préparer l'andronia, que dans les expériences suivantes de M. Winterl. Quelquefois, quand il n'a pas bien lavé, il y a eu un peu de potasse avec elles.

(2) Mot proposé par M. Winterl pour désigner les combinaisons de deux substances de même nature,

L'acide sulfurique préparé avec le soufre n'est pas le même que l'acide vitriolique. L'andronia forme une synsomatie avec l'acide sulfurique; et cette synsomatie, même allongée, dissout tous les métaux. On ne peut la saturer par les acides métalliques, et on ne peut précipiter ceux-ci par aucune terre ou alcali; de sorte qu'elle mérite le nom d'acide métallophille. L'or dissous dans cet acide a deux couleurs, ce qui donne lieu à cette question: *Seroit-ce du platine?* L'argent n'est pas précipité de cet acide par l'hydrosulfure de potasse. Le cuivre donne un charbon métallique. Après les métaux vient la chaux; mais elle est à peine précipitée même par le carbonate de potasse. Les métaux ne sont plus reconnoissables dans cet acide. Il y a cinq modifications de cet acide parmi les acides connus.

*Andronia avec hydrogène et autres corps faciles à brûler.*

Le gaz hydrogène, par le moyen de l'an-

---

telles qu'un acide avec un acide, une base avec une base, etc. L'auteur se sert aussi de quelques autres termes nouveaux, tels que *substrate dialyte*, *substrate symplecte*, etc. qu'il est inutile d'expliquer.

dronia , devient capable de détonner seul. L'alcool ne dissout pas l'andronia , mais en lui donnant plus d'hydrogène , la rend moins soluble dans l'eau.

Du sucre broyé avec l'andronia séchée jusqu'à la consistance du fromage , donne du miel qui est transparent , et qui , dissous dans l'eau , forme du lait , qui passe blanc par le filtre. Ce lait ne se change pas par l'exposition à l'air ; mais dans la troisième semaine on apperçoit par l'odeur , qu'il s'est établi une fermentation *caséuse* , et il se coagule un vrai fromage. Traité par le vinaigre , il se sépare une matière qui dans quelques jours devient gélatineuse. Maintenant nous voyons pourquoi les acides minéraux donnent moins de fromage du lait animal que les acides végétaux. Ils en redissolvent l'andronia. La silice donne avec le sucre du miel semblable et du lait , mais qui ne passent pas à travers les filtres. Au contraire il passe de l'eau claire , et de la vraie gomme se forme. La silice reste sur le filtre , et traitée par les acides elle donne de la potasse fade (1).

---

(1) Je crois qu'il seroit difficile de trouver rien de plus riche que cet article. Aussi je l'ai donné en entier.

De l'huile broyée avec l'andronia donne une solution claire comme la dernière, et qui ressemble au lait déjà décrit. Le charbon est composé d'hydrogène et d'andronia oxygénée par la chaleur.

L'andronia se combine avec la potasse, la chaux, etc., et convertit cette dernière tantôt en potasse, tantôt en silice.

L'auteur a senti le grand intérêt de l'expérience inverse, et il y a réussi jusqu'à un certain point. La silice calcinée avec du noir de fumée et traitée par l'acide muriatique, donne un précipité par le carbonate de potasse, qui est de la potasse fade; et l'huile de vitriol sépare ensuite du gypse. C'est en vertu de l'andronia que la potasse du commerce fait cristalliser l'alun.

L'andronia fait prendre à la solution d'or la couleur de celle de platine, ce qui donne une grande espérance de pouvoir convertir l'or en platine, et *vice versa*. Les autres métaux sont précipités et transmués par l'androniate de potasse. Le plomb est converti en baryte. Le fer prend une couleur de rouille. Seroit-ce du manganèse? L'acier est du fer avec l'andronia. L'androniate de potasse donne un précipité bleu avec le sulfate de cuivre, lequel distillé avec trois par-

ties d'acide nitrique donne une liqueur bleue et des cristaux blancs qui ressemblent à l'émail des dents (1) Par son moyen on convertit le cuivre en molybdène. On décompose aussi l'étain en trois parties constituantes , dont l'andronia est une. Il devient de l'acide tungstique.

Les acides et les alcalis, excepté l'ammoniaque, en s'unissant, produisent de la chaleur. Donc l'acidité et l'alcalinité sont les parties constituantes du calorique. On le décompose et on le recompose à volonté. Le métal frotté avec du verre attire le principe de l'alcalinité, et devient négatif; le verre attire celui de l'acidité et devient positif; et la combinaison des deux électricités est le passage de la *différence* à l'*indifférence*. Le calorique ne peut être un corps *impondérable*, car *l'étincelle électrique passe invariablement d'un conducteur supérieur à un conducteur inférieur*. Et voila la preuve de la pondérabilité du calorique.

Est-il probable que le calorique se meuve dans les différentes saisons d'un hémisphère

(1) L'auteur n'assure pourtant pas qu'ils sont des dents.

à l'autre ? ou ne faut-il pas plutôt croire , qu'il est décomposé par les rayons obliques , et recomposé par les rayons perpendiculaires ?

Les principes du calorique ne seroient-ils réunis que dans une très-petite élévation au-dessus de la mer ? ou y a-t-il un défaut de principes de la restitution du calorique dans les régions supérieures ?

Probablement chaque principe du calorique s'en va aux pôles dans l'hyver pour revenir l'été. La chaleur même ne peut pas voyager si vite.

La lumière est-elle la cause du magnétisme , et par-là de la pesanteur ?

Quelques observations du même genre et une lettre de M. Oersted à un ami , qui n'avoit pas jugé la chimie de Winterl digne de son attention , terminent ce volume , qui en promet un second.

Voilà donc ce qu'en l'an 1803 on offre aux savans pour servir de base à la chimie de nos jours. S'il avoit paru dans le seizième siècle , on auroit pu lui accorder l'indulgence qu'on doit aux ouvrages de ce tems. Mais maintenant que la science a fait des pas qui marquent une époque mémorable dans l'histoire de l'esprit humain , le pro-

fesseur hongrois vient un peu tard nous rappeler les rêves de Philalèthes et de Tachenius.

Heureux pour le progrès de nos connoissances , si c'étoit là le seul ouvrage de cette même philosophie, qui a dicté la chimie de Winterl. On y reconnoît sans peine les traces d'une secte qui , depuis quelque tems , ravage une partie (1) de l'Allemagne. Dans cet extrait il n'est pas possible de donner une idée complete d'un système, qui embrasse , pour ainsi dire, tous les objets de la philosophie : mais il ne sera pas indifférent pour ceux qui ne verroient pas sans douleur l'avilissement de l'esprit humain , d'apprendre, quoique très en abrégé, à quelle doctrine mère on doit l'ouvrage extraordinaire qu'on vient de parcourir.

Quelques dogmes nous mettront bientôt à même d'apprécier cette philosophie (2). L'*idéalisme* et le *dualisme* sont ses mots fa-

(1) Je dis une partie. Personne n'ignore les services qu'ont rendus les vrais savans de l'Allemagne , et le rang qu'ils tiennent dans l'estime des nations éclairées.

(2) Cette manière de morceler un ouvrage sans le discuter , semble exiger quelque excuse. Il y a pourtant des choses qui nous épargnent la peine de la dis-

voris. Newton, par exemple, étoit matérialiste, car il a traité la matière comme matérielle et non comme idéale. C'est à lui et à Bacon, que nous devons tout ce que nous avons de mauvais en philosophie. — La nature entière peut être envisagée comme un développement de quantités opposées ( c'est-à-dire affectées des signes + et — ). On ne peut attribuer une existence absolue à la matière ; elle n'est dans le fond qu'une quantité, un pôle qui est séparé de son pôle contraire, et qui n'existe que par cette séparation. Toute la matière, qui se trouve répandue de chaque côté, l'univers lui-même additionné ensemble donneroit pour somme — ZÉRO—. Tout est organisé, même le tems ; car ÊTRE ne peut se concevoir. *Avoir été* et *devenir* sont ce qui compose le tems ; donc *avoir été* et *devenir* sont les organes du tems. C'est dans les sections co-

---

cussion. Telles sont, je crois, ces opinions dont une seule suffit pour détruire tout ce qui en peut dériver. En conséquence il est inutile de spécifier les auteurs, les sectes, et en général les détails. Je n'ai rien cité qui n'émane de la grande école, et il n'y a rien de ce qui suit, que je n'aie vu imprimé, ou que je ne tiens de quelque partisan distingué de cette secte.

niques qu'il faut chercher le symbole de toutes les opérations de la nature. Le cercle est celui d'*être* ; l'ellipse celui de *devenir*. La preuve de ceci se trouve déjà dans Kepler. Il est donc certain que Dieu est en même tems sphérique et elliptique. L'architecture est une musique gelée. Les dieux de la mythologie étoient des cristallisations intellectuelles, organiques, accomplies. La force de reproduction est la diagonale dans l'angle de l'irritation. Celui qui veut *construire* la maladie, doit la construire sous la forme du carré de l'hypothénuse. La sensibilité et l'irritabilité sont les foyers dans l'ellipse de l'organisme. Quand le centre de gravité est donné, tout le corps est donné. L'univers est un aimant qui incline vers l'idéalisme. L'univers est un dieu solidifié. Calorique = pesanteur. L'hydrogène et l'oxygène sont les pôles de l'eau. Ce n'est pas à cause de l'attraction que nos antipodes ne tombent pas du globe terrestre dans l'espace, mais à cause de la relativité. S'ils pouvoient être en même tems eux et d'autres, ils tomberoient. etc., etc., etc.

Pour comprendre ces belles vérités et mille autres semblables, il faut une faculté

particulière (1) qu'aucun travail ne peut donner, qui vient d'elle-même et tout d'un coup, comme par le souffle divin; mais dont la nature n'a été prodigue qu'envers peu de personnes. Il faut que cette faculté fermente en nous; et ce qui précède est le levain qui lui est propre. Le *verstand* ne suffit pas, il faut du *vernunft*; or jusqu'à présent *vernunft* en allemand a signifié *raison*: c'est donc la raison, la raison κατ'ἐξοχήν, qui a dicté tout ceci. L'ensemble de cette doctrine présente la poésie la plus sublime et il n'en faut pas davantage en philosophie.

Mais quel que soit le rapport sous lequel on la considère, elle présente également peu d'attraits. De tous les abus qu'on a faits du mot *philosophie*, et on n'en a pas fait en petit nombre, celui-ci est le plus avilissant pour l'esprit. Dans les rêves de Platon on reconnoît le génie qui les a dictés, et Buffon en se livrant à son imagination, n'a pas dérogé du beau titre qu'il avoit mérité; mais c'est en vain que dans un fatras semblable on cherche quelque trait pour compenser le

---

(1) Voyez ci-dessus l'extrait de la modeste préface de M. Oersted.

manque de vérité et de goût; et on ne peut le regarder que comme une injure au bon sens et un attentat contre la raison.

Cette philosophie qui , jusqu'à présent, n'a fait des progrès ni en Angleterre ni en France (1), a été publiquement enseignée dans une université d'Allemagne. Elle a subi quelques légères modifications, et se présente sous des formes un peu variées suivant les maîtres qui la professent ; mais tous concourent à l'orner des attraits les plus puissans , et le premier sentiment dont ils cherchent à s'emparer est celui qui a jetté les racines les plus profondes dans le cœur humain. Pour flatter l'orgueil de celui qu'ils veulent initier , ils lui font l'étalage des secrets que la nature n'a révélés qu'à eux , et vantent le génie qui les met au-dessus des hommes. On accorde facilement ce privilège à celui qu'on croit être au-dessus de soi. Le malheureux élève dont l'esprit est déjà désorganisé , est admis au nombre de ceux qui ont le droit exclusif de comprendre leur maître; et cette marque d'estime est d'autant plus

---

(1) Et il est à présumer que le bon sens et le bon goût la tiendront longtems éloignée de ces pays.

puissante, que souvent sans doute elle a l'attrait de la nouveauté.

L'ambition de se distinguer de la foule des hommes est le puissant moteur de maint philosophe, qui consacre ses veilles à la recherche de la vérité. Cicéron qui fit l'aveu de cette passion ne fut que plus sincère que les autres. Celui qui mit le feu au temple d'Ephèse, et celui qui conçut le projet de se précipiter du haut du Vatican avec Charles-Quint, possédoient le même desir de se rendre célèbres, et à-peu-près les mêmes moyens que celui qui dit, que l'architecture est une musique gelée, et les dieux de la mythologie des cristallisations intellectuelles.

Le génie est l'ensemble de toutes les qualités qui ornent l'esprit humain (1). C'est l'état le plus voisin de la perfection que peuvent atteindre les facultés de l'homme. Mais le génie ne crée point. Tout ce qu'il peut est d'observer avec justesse ce qu'un être suprême a formé dans la plénitude de sa puissance. L'imagination découvre les rapports

(1) L'usage vulgaire, en prodiguant le mot, lui a ôté de sa vraie valeur; mais il est du devoir de la philosophie de ne pas reconnoître les abus du langage ordinaire.

des

des choses ; le jugement prononce sur l'exactitude de ses observations ; le goût épure les décisions du jugement ; et la réunion de ces qualités met quelquefois la vérité au pouvoir de l'homme. Si chez un individu où elles se trouvent heureusement combinées de manière à l'élever au-dessus du niveau commun, le jugement s'altère par un de ces malheurs attachés à notre être, l'imagination émancipée prend plus d'essor ; elle s'étend sur plus d'objets et erre sans guide ; elle voit la nature sous des couleurs plus vives , mais plus trompeuses. Tout est animé , mais tout est faux. Arrive enfin cet état désastreux où l'esprit affoibli ne trouvant plus d'abri contre les prestiges , devient la proie de toutes les fureurs qui l'assiègent tour-à-tour. L'empire des illusions peut avoir des charmes inconnus à celui à qui le bon sens en a défendu l'entrée ; mais l'empire des sciences est celui de la vérité.

Le vrai poétique est souvent le vraisemblable. Le vrai de la science est la vérité absolue. Dans la poésie le champ de l'imagination est plus ample ; c'est une indulgence qu'on accorde à un enfant naïf , que trop de rigueur , en le rendant timide , rendroit bien moins aimable. A mesure que les spé-

*Tome L.*

O

culations approchent des sciences exactes, on devient plus sévère. On exige alors les vertus de l'homme mûr. Il ne faut pas moins d'imagination; il la faut plus rigide, et c'est par le jugement qu'elle est rendue telle. Le comble de gloire pour l'esprit est sans doute cette branche de nos connoissances où ces deux facultés se trouvent réunies au suprême degré, où après avoir cherché, comparé, trouvé des rapports et tiré des conséquences, il faut examiner, épurer, prouver et recommencer ses recherches. Homère peut choisir dans toute la nature; il peut l'orner à son gré; même il le doit. S'il fait des écarts, il est poète; s'il sommeille, il est le bon Homère. Si Newton au contraire se permet un détour, il quitte le chemin qui conduit au vrai, et marcher en avant n'est alors que s'en éloigner davantage. Il ne peut choisir que parmi un petit nombre d'objets analogues au but qu'il se propose, et la seule parure de ses méditations est la vérité sans faste. La vérité est l'ame et l'ornement de toute recherche. Elle n'est pas moins une beauté intellectuelle que morale. Elle est la vertu de la philosophie.

Mais tant que l'amour-propre n'aura pas reconnu que l'imagination est le chaos de

l'esprit, où la confusion et l'obscurité dominent, jusqu'à ce que le jugement y vienne verser la lumière; et que le plus souvent ce qu'on croit être l'excès de l'une n'est que le défaut de l'autre; il faut s'attendre à voir des hypothèses absurdes se mettre à la place du vrai, et des fantômes dégoûtans usurper la chaire de la véritable science.

En dernière analyse donc : le mérite de celui qui imagine des résultats sans expériences et des hypothèses sans faits, revient à avoir perdu le sentiment; et quiconque veut substituer ses rêves à la place du vrai en philosophie, a droit à toute la reconnaissance qu'on doit à celui qui veut pervertir le seul but estimable qui guide nos recherches.

Pour la gloire du dix-huitième siècle, il est à espérer qu'il se hâtera de rejeter l'offrande de M. Oersted et la chimie de M. Winterl.

---

---

**M E M O I R E**

*Sur un nouveau minéral de l'Île - de-France , reconnu par l'analyse pour un véritable phosphate de fer pur et cristallisé.*

Par M. F O U R C R O Y.

Extrait des Annales du Muséum national d'histoire naturelle. — 18<sup>e</sup>. cahier.

§. I<sup>er</sup>.

*Introduction ; histoire du minéral ; premiers essais.*

QUELQUES progrès qu'ait faits la minéralogie, sur-tout d'après les derniers travaux des célèbres professeurs Werner et Haüy, quelque clarté et quelque profondeur que ces habiles minéralogistes aient portées dans la connoissance des minéraux par l'examen de leurs caractères apparens et de leurs propriétés physiques , ils ne sont point encore parvenus à déterminer, par cesseuls caractères

tères , la nature intime des fossiles qu'ils voient pour la première fois. La description la plus exacte n'apprend rien sur la composition des minéraux : et lorsqu'on veut par elle prononcer à *priori* sur cette composition , on ne peut éviter les erreurs. C'est ainsi qu'un prétendu *mica vert* des minéralogistes , a offert aux chimistes l'oxide du nouveau métal nommé urane ; que l'ancien schorl rouge du Limousin est un autre métal nommé titane ; que le wolfram est un tungstate de fer. C'est ainsi que la chrysolite rangée longtems parmi les pierres précieuses , les gemmes ou les tourmalines d'après ses caractères extérieurs , a été reconnue pour du phosphate de chaux cristallisé. C'est encore ainsi que le schorl bleu du Dauphiné, l'oisianite de quelques minéralogistes , ou l'anataze de M. Haüy , a été rapproché d'après l'analyse , des oxides de titane auxquels il appartient, quoiqu'on ne pût tirer aucune indication de cette nature par ses caractères extérieurs. Sans analyse chimique, auroit-on trouvé , par les propriétés physiques, que le rubis , l'émeraude, la topaze et le saphir d'Orient ne sont que de l'alumine , et le diamant que du carbone cristallisé ; que le quartz cubique des minéra-

logistes est un borate de magnésie ; que quelques feldspaths contiennent de l'alcali fixe ; que le prétendu grenat blanc du Vésuve, ou la leucite , ainsi que plusieurs produits volcaniques , recèlent jusqu'à un cinquième de leur poids de potasse dans leur composition ; qu'il en est de même de plusieurs stéatites ; que la terre de Baudissero , regardée si long-tems comme une argile , n'est presque que de la magnésie. Il me seroit très-aisé de prouver que la plupart des minéraux actuellement bien déterminés par les expériences chimiques ont été pris d'abord par les minéralogistes pour d'autres substances que ce qu'ils sont , et que sans la chimie , les dénominations et les classifications minéralogiques , n'eussent été que des erreurs et des méprises continuelles : presque tous les sels terreux , les carbonates , les sulfates , les phosphates , les fluates , les tunstates , etc. de chaux , de baryte , de strontiane , tous les sels métalliques sans exception , seroient toujours restés dans la classe vague et indéterminée des pierres ou des mines , malgré la description la plus positive de leurs caractères physiques , si la chimie n'avoit pas appris à séparer leurs matériaux constituans. On sent bien que cette assertion ne doit di-

minuer en rien du mérite éminent des minéralogistes modernes et du prix qu'on doit attacher à leurs travaux. Ils sont eux-mêmes et sur-tout ceux que j'ai cités, les premiers à invoquer le secours de l'analyse, et ils ne prononcent point sur la nature des corps qu'ils ont le plus étudiés et le mieux décrits, sans avoir consulté les résultats des expériences chimiques. C'est même d'après ce résultat qu'ils établissent les premières distinctions, les plus utiles classifications dans leurs méthodes.

S'il falloit ajouter encore une nouvelle preuve à celles que j'ai présentées plus haut pour montrer que l'aspect extérieur et l'ensemble des propriétés apparentes ne suffisent pas pour la détermination des fossiles, elle pourroit être tirée de l'histoire du minéral qui fait le sujet de ce mémoire.

Ce minéral lamelleux, fragile et d'un bleu foncé, a été donné d'abord à M. Geoffroy par M. Roch, ancien chirurgien et propriétaire à l'Ile-de-France; à son arrivée de cette colonie, deux morceaux d'un volume assez gros, l'un deux roulé et arrondi, ont été placés dans la collection des galeries, et un fragment de quelques grammes m'a été remis aussi par M. Geoffroy pour l'analyser

A la vue de ce morceau formé de lames irrégulières assez peu adhérentes les unes aux autres et très-faciles à séparer, quelques minéralogistes avoient d'abord pensé que ce pouvoit être un sulfate de chaux sali par une matière pulvérulente d'un bleu sale. A peine le morceau dont je parle fut-il transporté au laboratoire des recherches chimiques du Muséum, que M. Laugier, aide-chimiste, chargé d'en faire l'examen et de le soumettre aux expériences que je lui avois indiquées, le montra à M. Vauquelin dont les conseils sont si utiles, et dont les connoissances minéralogiques sont si étendues. Au premier aspect, M. Vauquelin reconnut le fossile de l'Ile-de-France pour être tout-à-fait semblable à un minéral qu'il avoit reçu d'Abildgaard, quelques mois avant sa mort, sous le nom de *phosphate du Brésil*. Il y reconnut la même couleur, les mêmes lames, le même tissu; il nous apprit qu'ayant essayé ce morceau du Brésil, il l'avoit trouvé entièrement dissoluble dans les acides, et qu'en précipitant cette dissolution par la potasse en grande quantité, il avoit eu d'une part de l'oxide de fer déposé; et de l'autre du phosphate alcalin. Il assura que le minéral de l'Ile-de-France étoit de la même nature, et qu'il présenteroit

les mêmes propriétés ; et en effet, quelques lames de ce dernier ayant été broyées , elles donnèrent une poudre d'un assez beau bleu clair, absolument semblable à celle du phosphate de fer du Brésil , et qui , comme celui-ci , fut promptement dissoute dans l'acide nitrique foible , sans laisser presque de résidu sensible. Ainsi dès le premier essai, le fossile que nous avons à examiner, nous offrit les mêmes caractères apparens et la même dissolution dans les acides que celui du Brésil , de sorte que nous reconnûmes au même instant l'existence du même minéral dans deux contrées fort éloignées l'une de l'autre.

Mais la singularité même de ce premier essai , et sa différence d'avec le premier aperçu de plusieurs minéralogistes, nous fit sentir la nécessité d'entreprendre une analyse très-exacte du minéral de l'Ile-de-France , et de porter les expériences aussi loin que la petite quantité qui nous en avoit été donnée, pourroit nous le permettre.

M. Laugier s'est livré, sous ma direction, aux recherches nécessaires à cette analyse avec un soin et une exactitude que je ne saurois trop louer ; elle lui a fourni l'occasion de trouver quelques faits nouveaux et

un procédé intéressant, propres à perfectionner ce genre de travail si utile pour la connoissance des minéraux. La description de ses expériences, toutes vérifiées par Vauquelin et moi, pourra faire apprécier l'importance de l'établissement du laboratoire de recherches dans le Muséum, et ses grands avantages pour les progrès de l'histoire naturelle.

### §. I I.

#### *Analyse du minéral de l'Île-de-France entier.*

On a commencé par réduire en poudre ce minéral entier, et sans essayer d'en isoler les lames, la légère poussière qui les recouvre en dehors, et les portions opaques qui en altèrent la transparence.

1°. Cette poudre d'un bleu pâle agréable, adhérant au papier sur lequel on la frotte et lui donnant sa couleur, exposée à la chaleur, perd bientôt sa nuance, et prend une couleur jaune d'oxide de fer. Cette opération faite dans un creuset, donne une perte de près du tiers de son poids; car aux 0,28 qu'on y trouve de moins, il faut ajouter l'ad-

dition de l'oxygène dont le fer se charge; à une très-forte température, le minéral se vitrifie, comme on le dira en parlant de l'action du chalumeau.

2°. Cent parties du minéral en poudre ont été introduites dans une petite cornue de verre qui a été placée dans un fourneau de réverbère et à laquelle on a adapté un petit ballon. On a assujetti ces deux vaisseaux avec une bande de papier enduit de colle de farine, et on a mis quelques charbons allumés à peu de distance de la panse de la cornue. A la moindre chaleur, la poudre a perdu sa couleur bleue qui s'est convertie en une couleur jaune de fer. Bientôt après les parois de la cornue jusque vers son orifice se sont tapissées d'une rosée abondante. Celle ci, par l'augmentation de la chaleur, s'est condensée en goutellettes d'eau qui se sont réunies dans le récipient. Lorsqu'on a vu qu'il ne se dégageoit plus de vapeurs, on a cessé l'opération, on a cassé la cornue pour obtenir le résidu bien sec, et on s'est assuré qu'il avoit perdu 28 pour 100 de son poids. Cette perte n'a pas pu être constatée exactement par le poids de l'eau obtenue dans le récipient, parce qu'elle étoit en trop petite quantité pour permettre cette appré-

ciation exacte. D'ailleurs il devoit y avoir plus d'eau dégagée que 28 pour 100, d'après l'oxidation en jaune du résidu qui avoit absorbé une portion d'oxigène de l'air contenu dans la cornue. On peut donc estimer l'eau à environ 31 pour 100.

3°. Quatre grammes du minéral de l'Île-de-France, réduits en poudre bleue, ont été arrosés avec deux parties et demie d'acide nitrique étendu de la moitié de son poids d'eau distillée. Il y a eu une légère effervescence, et un léger dégagement de gaz nitreux, dus à l'oxidation subite du fer qui en effet a passé sur-le-champ au rouge; bientôt et à l'aide d'une douce chaleur, la totalité du minéral a été dissoute, à l'exception d'une très-petite portion de substance jaune qui, séparée par le filtre et séchée, ne pesoit que cinq centigrammes, ou un peu plus d'un centième du minéral employé. On l'a conservée pour l'examiner plus tard.

4°. La dissolution qui avoit une couleur jaune verdâtre a été précipitée par l'ammoniacque. Comme on avoit ajouté un grand excès de cet alcali, le précipité abondant qui s'étoit formé d'abord a été entièrement redissous du soir au lendemain, et il n'a reparu qu'après avoir fait bouillir longtems le mé-

lange, et en avoir ainsi séparé l'excès d'ammoniaque qui avoit opéré la dissolution.

On croit devoir remarquer ici que l'attraction du phosphate de fer pour l'ammoniaque est très-considérable, que celle-ci adhère au sel ferrugineux avec une sorte d'opiniâtreté, et que cette propriété peut donner un très-bon moyen de séparer ce phosphate de quelques autres sels du même genre, tels que le phosphate de chaux, etc. Le précipité occasionné par l'ammoniaque a été recueilli sur un filtre; il avoit une couleur rouge foncé, un aspect gélatineux, et par la dessication, il en a pris une brune noirâtre; il pesoit 3 grammes 70 centigrammes.

5°. Dans l'intention d'analyser complètement ce précipité et d'isoler l'oxide de fer de l'acide phosphorique, on a pulvérisé ce précipité, et on l'a traité au feu dans un creuset de platine avec le double de son poids de soude caustique. Le creuset retiré du feu et presque refroidi, on a versé sur la masse de l'eau distillée, on a agité le mélange, on l'a filtré, et on a lavé la partie insoluble jusqu'à ce que l'eau en sortît insipide.

6°. On a versé dans la lessive alcaline dont on vient de parler, une dissolution de mu-

riate d'ammoniaque qui a occasionné un précipité peu abondant, lequel s'est séparé sur-le-champ, a présenté les caractères de l'alumine, et s'est trouvé peser après la dessiccation 20 centigrammes ou un peu plus du vingtième du précipité.

7<sup>o</sup> Comme on soupçonnoit que la lessive alcaline contenoit du phosphate de soude qu'on vouloit décomposer par l'eau de chaux, et comme il étoit à craindre que la soude en excès ayant vraisemblablement absorbé de l'acide carbonique n'apportât quelque infidélité dans l'expérience, en donnant lieu à la formation d'une certaine quantité de carbonate de chaux, on a jugé convenable de saturer l'excès d'alcali avec l'acide nitrique, et de faire bouillir le mélange pour en séparer totalement l'acide carbonique. Cela fait, on a versé de l'eau de chaux qui a occasionné un précipité volumineux, gélatineux, ayant les caractères du phosphate de chaux; il se dissolvoit dans les acides sans effervescence, il en étoit précipité sous la forme floconneuse par l'ammoniaque. Sa dissolution dans les acides donnoit un précipité abondant par l'acide oxalique. Ce phosphate de chaux lavé et calciné pesoit 1 gramme 75 centigrammes, qui donnent 77 centigrammes d'acide phos-

phorique, ou un peu moins du cinquième du minéral entier.

8°. La portion insoluble dans l'alcali de l'expérience 5°. , a été séchée et calcinée; elle pesoit un gramme 65 centigrammes; traitée par l'acide muriatique, sa dissolution précipitoit en bleu foncé par le prussiate de potasse, en jaune par l'ammoniaque: c'étoit donc de l'oxide de fer qui forme plus du tiers du poids du minéral entier.

9°. On a vu que dans la troisième expérience une matière du poids de 5 centigrammes avoit constamment résisté à l'acide nitrique. Ce résidu a été fondu avec trois parties de potasse caustique, la masse retirée du feu avoit une couleur verdâtre. Délayée avec l'eau distillée, et arrosée d'acide muriatique, elle s'y est dissoute, et la dissolution ayant été évaporée à siccité, le résidu lavé a laissé une quantité inappréciable de silice; on l'a cependant évaluée à un centigramme. La portion soluble a donné du bleu de Prusse par le prussiate de potasse; c'étoit donc une petite portion de fer qui avoit échappé à l'action de l'acide, sans doute à cause de sa forte attraction pour la silice, et parce qu'il n'étoit pas uni à l'acide phosphorique.

10°. Les produits recueillis, savoir l'acide phosphorique, l'oxide de fer, l'alumine et la silice étant loin de former la totalité du minéral soumis à l'expérience, il étoit naturel de penser que l'eau contenue assez abondamment dans ce minéral, étoit la véritable cause de la perte éprouvée. Cependant pour ne laisser, autant que possible, aucune incertitude, on a essayé la première dissolution nitrique qui auroit pu contenir quelques substances étrangères au phosphate de fer. On s'est assuré du contraire en versant 1°. de l'oxalate d'ammoniaque qui n'a annoncé la présence d'aucune portion bien sensible de chaux; 2°. une dissolution de nitrate de baryte qui n'a donné aucun signe de l'existence de l'acide sulfurique.

11°. On ne se dissimuloit pas pourtant que dans le cas où l'on devoit attribuer à l'eau seulement le déficit trouvé dans l'analyse, on pouvoit tirer du récit même des expériences énoncées une objection plausible en apparence; pour quoi, en effet, si la perte devoit être attribuée à l'eau de cristallisation faisant plus du quart, cette perte n'a-t-elle été que de 00,6 immédiatement après la précipitation du phosphate de fer par l'ammoniaque.

On

On va répondre à cette objection par un fait auquel on étoit loin de s'attendre, et qui n'est peut-être pas dénué de tout intérêt.

Une nouvelle portion du minéral, réservée pour le besoin, a été dissoute dans une suffisante quantité d'acide nitrique; le précipité obtenu par l'ammoniaque, après avoir été soigneusement lavé, a été trituré encore humide avec deux parties de soude, au lieu d'être traité brusquement dans un creuset comme dans la cinquième expérience. A peine ces deux corps ont-ils été en contact, qu'il s'est fait un dégagement considérable d'ammoniaque, et ce phénomène a duré l'espace de dix minutes. On doit conclure naturellement de ce fait, qu'il se forme dans ce cas un sel triple, un phosphate d'ammoniaque et de fer; que conséquemment une partie de l'ammoniaque qui sert à la précipitation du sel métallique, s'y combine et se précipite avec lui; enfin que cet alcali prenant la place de l'eau de cristallisation, masque au moins en partie la perte que l'on avoit faite de ce liquide contenu dans le minéral et s'oppose à ce qu'elle soit aussi sensible qu'elle devroit l'être.

12°. Il résulte de l'analyse ci-dessus, que

*Tome L*

P ,

4 grammes ou 100 centigrammes du minéral de l'Ile-de-france sont composés :

De fer . . . . .	165 centigrammes.
Acide phosphorique . . . .	77
Eau . . . . .	125
Alumine . . . . .	20
Silice combinée à du fer . .	5
Perte . . . . .	8
	<hr/>
	400

Ou que 100 parties contiennent

Fer . . . . .	41, 25
Acide . . . . .	19, 25
Eau . . . . .	31, 25
Alumine . . . . .	5, ( Voyez n <sup>o</sup> . 16 )
Silice ferruginée . . . . .	1, 25
Perte . . . . .	2,
	<hr/>
	100

### §. I I I.

*Nouvelles expériences sur les deux parties transparente et opaque du minéral de l'Ile-de-France.*

1<sup>o</sup>. Quelque exactitude qu'on eût apportée au travail chimique qui vient d'être décrit, il restoit encore dans son résultat une in-

certitude d'après une objection faite par M. Haiüy, et il étoit important de faire disparaître cette incertitude. Le professeur de minéralogie voyant que le minéral de l'Ile-de-France étoit formé de lames translucides presque incolores, et de portions opaques plus colorées en bleu, formant la poussière dont les lames lui paroissoient recouvertes ou tachées, pensoit que ces deux matières pourroient bien être différentes l'une de l'autre, et il avoit paru longtems porté à croire que la portion opaque et bleue foncée étoit du phosphate de fer, semblable au bleu de Vorau, analysé par M. Klaproth, et que la partie translucide n'étoit pas de la même nature.

Pour résoudre cette difficulté, j'ai invité M. Laugier à faire tout ce qui lui seroit possible pour isoler quelques fragmens de ces deux parties différentes du minéral de l'Ile-de-France, et pour les soumettre chacune à un examen isolé. J'avouerai que la grande proportion d'acide phosphorique et d'oxide de fer trouvée dans le minéral entier, ne me laissoit aucun doute, mais il falloit aussi n'en laisser aucun à notre collègue dont l'opinion eût laissé subsister ce doute pour tous ceux qui s'occupent de minéralogie; je

vais donc indiquer les expériences sur chacune des deux parties dont le minéral de l'Île-de-France est formé ; je décrirai d'abord ces deux parties , et j'exposerai la manière dont on a traité chacune d'elles.

2°. Le phosphate de fer natif est composé de petites lames faciles à séparer , qui semblent être des prismes quadrangulaires très-comprimés , et dont les faces les plus étroites taillées en biseau, sont très-brillantes. Présentées au jour, le plus grand nombre de ces lames sont en partie translucides et en partie opaques, ou pour mieux dire, comme coupées tantôt transversalement, tantôt obliquement par de petites zones d'une substance qui laisse plus difficilement passer la lumière. Quelques-unes sont totalement translucides, mais elles n'en ont pas moins une teinte verdâtre ; on pourroit croire d'abord que ces deux nuances indiquent la présence de deux substances de nature différente, ou bien encore, puisque l'analyse repousse cette idée, que la même substance y existe sous deux états différens ; mais un examen plus approfondi des deux portions traitées séparément ne permet d'adopter ni l'une ni l'autre de ces conjectures.

3°. Des lames complètement translucides,

pulvérisées séparément et en certaine quantité, ont donné une poudre bleuâtre qui, frottée sur du papier blanc, lui ont communiqué une teinte bleue verdâtre; une même quantité de lames en partie opaques, ont fourni une poudre bleuâtre un peu plus foncée, et ont laissé sur le papier une teinte bleuâtre également plus foncée et moins verte.

4°. Les deux sortes de lames chauffées successivement au chalumeau, ont pris une couleur jaune de fer, au premier contact de la chaleur. En augmentant la chaleur, elles se sont fondues toutes deux en un globule brillant métallique du même diamètre, et que l'œil du minéralogiste le plus exercé n'auroit pu distinguer.

5°. Les deux matières pulvérisées, jettées en égale quantité dans quelques gouttes d'acide nitrique étendu d'eau, s'y sont dissoutes sur-le-champ avec la même facilité et sans le secours de la chaleur.

6°. Que conclure de ces faits, si ce n'est que ces deux substances qui diffèrent en apparence, sont réellement de la même nature: on trouve d'ailleurs l'explication de cette différence, apparente, dans les faits nombreux de ce genre qui s'offrent chaque

jour aux chimistes. Par exemple, si l'on prend une dissolution saline, tellement saturée que le sel n'ait précisément que la quantité d'eau nécessaire à sa cristallisation, et que l'on y projette une petite quantité du même sel en poudre sèche, voici ce qui arrive : la portion de sel dissoute prendra bientôt la forme cristalline à l'aide de l'eau dont elle est saturée, tandis que la portion ajoutée ne trouvant pas d'eau pour sa dissolution, et ne pouvant cristalliser, restera sous l'apparence d'une petite masse informe à l'endroit même où elle sera tombée, et au milieu des cristaux dont elle troublera la transparence ; dans ce cas pourroit-on dire que le cristal translucide qui entoureroit la petite masse opaque seroit d'une autre nature qu'elle, parce qu'il auroit nécessairement une teinte plus foncée ; non sans doute.

7°. Un autre fait vient à l'appui de cette explication naturelle : si l'on traite au chalumeau un cristal du phosphate de fer complètement lucide, il décrépité fortement et saute loin du support. Au contraire, un cristal opaque ne décrépité pas sensiblement. Cette différence n'a-t-elle pas pour cause, dans le premier cas, la présence de l'eau de

cristallisation, et dans le second, la privation totale de ce liquide?

3°. Enfin, la pesanteur spécifique du phosphate de fer n'est que de 2,6; elle est donc inférieure à celle que l'on rencontre le plus ordinairement dans les sels métalliques opaques; mais il faut d'abord observer que le tissu du phosphate de fer natif, ou sa contexture lamelleuse, laisse des interstices nombreux et considérables entre ses lames, et qu'il doit en résulter une incertitude qui ne permet pas de compter, d'une rigoureuse manière, sur l'expérience. En second lieu, ce sel natif contient, comme on l'a vu, une grande quantité d'eau de cristallisation (31 pour 100), qui doit diminuer de beaucoup sa pesanteur spécifique; comme on le voit pour le sulfate de fer et le sulfate de zinc transparens, contenant aussi beaucoup d'eau, et dont la pesanteur est bien inférieure à celle des minéraux métalliques salins et opaques.

---

**N O T E**

SUR LES TEINTURES EN NOIR,

ET LA FABRICATION DES ENCREs.

Par M. ROARD, directeur des teintures  
des manufactures nationales.

AVANT que les chimistes eussent fait des recherches sur la nature de l'encre, elle n'étoit le plus souvent que le résultat de recettes informes et de mélanges plus ou moins compliqués, dont la destruction très-prompte ne présentoit dans les actes privés et publics aucune garantie ni aucune stabilité. Lewis fut le premier qui, comparant entre eux et les procédés et les substances employées pour l'obtenir, fit voir que sa perfection ne dépendoit que des proportions exactes et bien déterminées de galle, de couperose et de gomme. Dans un travail très-étendu sur cet objet, Rebeaucourt ne se contenta pas d'en examiner les prin-

cipes et la manière dont ils agissent entre eux, il s'occupa de la nature des précipités, et il établit les différences qui doivent exister entre les bains de teinture en noir et la composition de l'encre. Mais les phénomènes qui se passent dans toutes les opérations de ce genre étoient déjà connus depuis quelque tems par les belles expériences de M. Berthollet, sur la teinture; il avoit prouvé que, dans la combinaison de l'astringent avec le fer, la couleur noire est due à la double cause de la réduction de l'oxide ramené à l'état d'oxide noir, et au développement d'une portion plus ou moins forte de carbone, en raison de l'oxigène absorbé. C'étoit beaucoup d'être parvenu à se procurer, d'une manière constante, une belle couleur noire, il falloit encore la rendre fixe et très-solide; et l'on vit dès-lors que le carbone, en se combinant avec les substances colorantes, pouvoit seul les mettre à l'abri de la destruction. Pitel annonça avoir trouvé une encre qui ne pouvoit être attaquée par aucun des agens connus: mais examinée avec soin, les avis furent partagés, car Grunner et Vehrs la détruisoient par la potasse caustique et l'acide muriatique oxigéné, tandis que Wie-

gleb et Thorey trouvoient qu'elle résistoit même à l'action de ces deux puissans réactifs. Vestrumb, qui s'étoit beaucoup occupé de ces recherches, ayant reconnu que l'indigo faisoit partie de l'encre de Pitel, proposa un procédé qui donne, selon lui, une encre indestructible : à un mélange, dans des proportions déterminées, de brésil, de noix de galle, de couperose, de gomme et de sucre, il ajoute une partie un quart de bon indigo broyé très-fin, et trois-quarts de noir de fumée parfaitement purifié. Quelques chimistes qui savoient l'impossibilité d'obtenir une encre fixe et solide en faisant entrer dans sa composition le sulfate de fer, cherchèrent un moyen plus simple de se la procurer en l'extrayant des substances végétales qui paroissent nous l'offrir spontanément. Bosse, en adoptant les idées de Murray, fit beaucoup d'expériences sur les sucs des plantes, mais quoiqu'il eut obtenu de plusieurs d'entre elles une liqueur inattaquable par l'acide muriatique oxigéné, la couleur ne lui paroissant pas assez foncée, il abandonna des essais très-heureusement commencés. Cependant nous savons qu'une grande quantité de substances indigènes et exotiques,

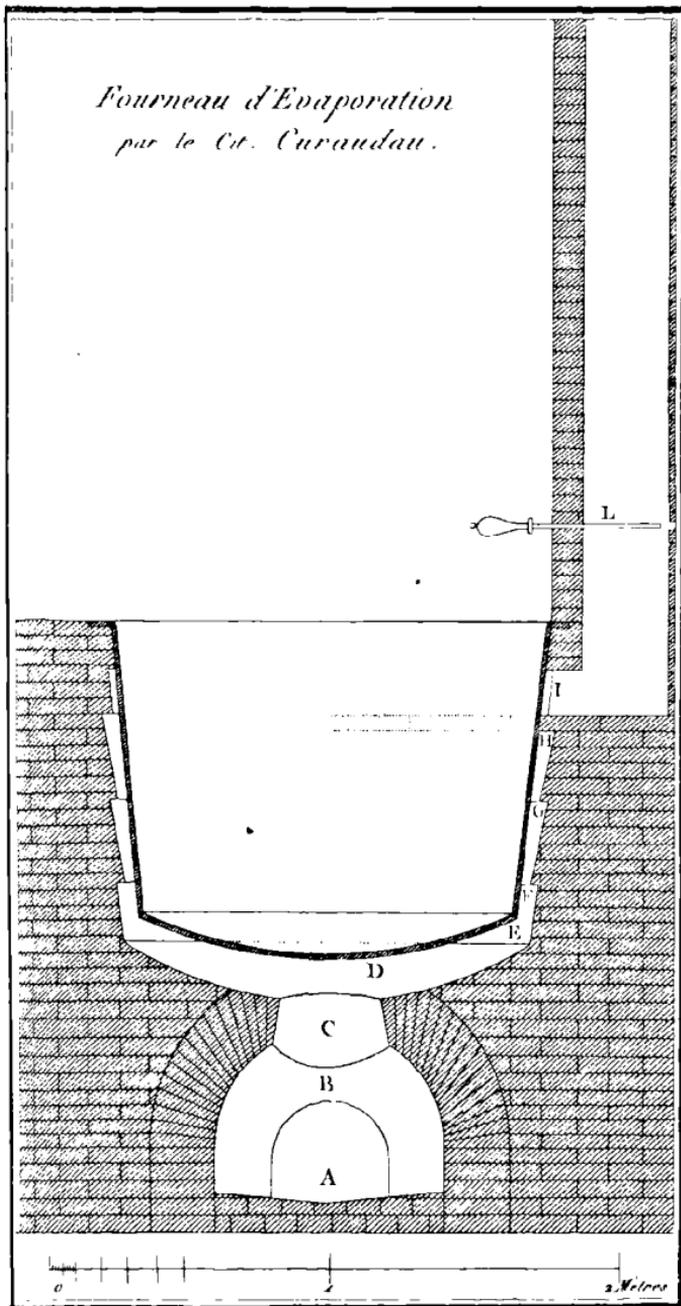
telles que le *genipa Americana*, *actea spicata*, la bruyère à fruits noirs, l'aïrelle, quelques espèces de toxicodendron, l'anacarde, la busserole, le marrube aquatique, et sur-tout le croton cascarilla, peuvent fournir abondamment une belle couleur noire. Les nombreuses expériences faites sur cette matière nous ont donné des connoissances suffisantes pour savoir comment on pourra arriver à la solution de ce problême, qui consiste à trouver le dissolvant du charbon. Nous sommes d'autant mieux fondés à l'espérer que nous dissolvons très-bien les substances qui le contiennent en plus grande quantité, comme l'indigo, le brou-de-noix, l'écorce de chêne, et la galle, qui, à cause de cette même propriété, sont devenues, en teinture, la base des couleurs les plus solides.

M. Bouillon-Lagrange, en mettant à profit les connoissances que nous avons sur les astringens, est arrivé à des résultats assez heureux pour obtenir une belle couleur noire propre à la chapellerie, à la teinture, et à la fabrication des encres, en substituant à la gomme, à la galle et à la couperose, d'autres substances indigènes. Ses prépara-

tions qui sont aussi belles et aussi solides que toutes celles de ce genre que nous possédons déjà, ont sur elles de bien grands avantages, ceux de pouvoir être fabriqués d'une manière constante et à un prix fort inférieur à toutes celles que nous trouvons dans le commerce.

---

*Fourneau d'Evaporation  
par le Cit. Curraudau.*





---

# ANNALES DE CHIMIE.

30 Prairial an XII.

---

## RECHERCHES CHIMIQUES

*Sur la Végétation ;*

Par THÉODORE DE SAUSSURE.

Chez la veuve NYON , rue du Jardinnet , à Paris.

( Extrait lu à l'Institut par C. L. BERTHOLLET. )

LA classe m'a chargé de lui rendre un compte verbal d'un ouvrage qui lui a été présenté par Théodore de Saussure, et qui a pour titre, *Recherches chimiques sur la Végétation*; mais les résultats importants de ces recherches m'ont engagé à en présenter un extrait qui pût faire juger des progrès que la théorie de la végétation doit à l'auteur de cet ouvrage.

Senebier, dont le nom se rencontre si souvent dans l'Histoire de la physiologie végétale, Gough, Rollo, Woodhouse, avoient observé que les graines ne pouvoient germer

---

*Nota.* En commençant ce numéro on n'a pas suivi exactement les folios du précédent ; on a mis 125 pour 225, et l'on ne s'en est aperçu qu'à la page 257, où ils sont rétablis ; c'est en conséquence 200 au lieu de 100 qu'il faut lire, jusqu'à cette page ; ces folios sont mis à la table tels qu'ils doivent être,

Tome L.

Q\*

sans le contact du gaz oxygène , et que la germination étoit accompagnée d'une production d'acide carbonique : Saussure rappelle les expériences qu'il avoit déjà publiées lui-même , et qui prouvent que dans cet effet le volume du gaz oxygène n'est pas altéré , mais qu'il ne fait que se changer en acide carbonique , d'où il résulte que dans la germination une graine perd une partie de son carbone par le moyen du gaz oxygène qui se combine avec lui , en conservant l'état élastique.

Si après cela on fait sécher la graine qui a germé , on trouve qu'elle perd un poids fort supérieur à celui qui est dû à l'extraction du carbone , d'où Saussure conclut qu'il se sépare aussi pendant la dessiccation , de l'eau ou une proportion correspondante d'hydrogène et d'oxygène , qui surpasse de beaucoup le poids du carbone qui a été dégagé : une conséquence de cette observation , c'est que , malgré la perte du carbone qu'elle a éprouvée en formant de l'acide carbonique , la graine qui a subi la dessiccation après la germination se trouve avoir une plus grande proportion de cet élément , que si on l'avoit desséchée avant qu'elle eût subi la germination.

Le gaz acide carbonique qui est un produit de la germination, devient lui-même un obstacle à ses progrès, en sorte que si l'on mêle de l'acide carbonique à l'air qui est en contact avec la graine, la germination est rendue plus languissante que par un mélange pareil de gaz azote ou de gaz hydrogène.

L'eau chargée d'acide carbonique est également contraire au développement des graines qu'on y met germer; mais passé le terme où la germination est achevée, et où commencent les procédés de la végétation, l'acide carbonique devient un agent utile, sous certaines conditions, qui n'ayant pas été déterminées par les observations, ont produit des incertitudes et même des contradictions dans les conséquences qu'on en a tirées: Saussure fait voir qu'un douzième de gaz acide carbonique ajouté à l'atmosphère dans laquelle s'exécute la végétation, est favorable à ses progrès; qu'une plus grande proportion est nuisible; que les substances qui peuvent fournir cette quantité d'acide carbonique par leur contact avec l'atmosphère où vit la plante, produisent un effet avantageux sans avoir une communication immédiate avec cette plante,

Q 2

et que le bénéfice de l'acide carbonique n'a lieu que lorsque l'atmosphère contient une proportion plus ou moins grande de gaz oxigène ; autrement il devient nuisible.

L'air atmosphérique que l'on a privé, par le moyen de la chaux, de l'acide carbonique qu'il pouvoit contenir, reste propre à entretenir la végétation au soleil ; mais si l'on place de la chaux dans un récipient rempli d'air atmosphérique et dans lequel la plante est exposée à la lumière, cette plante périt bientôt, et la chaux a absorbé de l'acide carbonique. On voit donc que pendant la végétation il se forme de l'acide carbonique, mais que cet acide doit servir à entretenir l'acte de la végétation, car s'il est absorbé, la végétation cesse. Cet effet a lieu, soit que la plante soit entretenue dans l'eau, ou que sa racine soit dans la terre : seulement, dans ce dernier cas, l'effet est plus petit, parce qu'une partie de l'acide carbonique provenant de la racine, il se trouve plus abondant et n'est pas absorbé assez promptement par la chaux : à l'ombre la présence de la chaux, bien loin d'être nuisible, est favorable à la végétation, parce qu'à l'ombre l'acide carbonique est aussi contraire aux végétaux, qu'il sert à leur

développement avec le secours de la lumière.

Priestley avoit découvert que les feuilles amélioreroient l'air vicié par la combustion et par la respiration : Senebier avoit fait voir que ce phénomène étoit dû à la propriété que les feuilles ont de décomposer l'acide carbonique en s'appropriant son carbone et en éliminant son oxygène. Cette découverte importante demandoit qu'on analysât plus particulièrement les effets de la décomposition de l'acide carbonique et les changemens qui en résultent, soit dans l'atmosphère où une plante est entretenue, soit dans la composition de cette plante : c'est ce que Saussure a exécuté.

Il fait voir que l'atmosphère dont l'acide carbonique fait une partie déterminée et dans laquelle une plante végète à la lumière, ne change pas ordinairement de dimension, quoiqu'elle éprouve quelquefois un peu de diminution ; que l'acide carbonique est détruit, qu'il est remplacé par du gaz oxygène ; mais que ce remplacement n'est pas total, qu'il n'équivaut au contraire qu'à la moitié de celui qui formoit l'acide carbonique, que le complément du volume est dû au gaz azote qui s'exhale de la plante.

Q 3

Lors donc que l'acide carbonique est décomposé, son carbone et une moitié de son oxygène entrent dans la composition de la plante, dont il s'exhale une quantité variable de gaz azote.

En effet, Saussure a constaté que les plantes qui avoient opéré une décomposition d'acide carbonique donnoient plus de charbon qu'avant cette décomposition ; celles au contraire que l'on fait végéter dans l'eau distillée et une atmosphère privée d'acide carbonique, ne font aucune acquisition de charbon.

Ce sont probablement des expériences faites dans cette dernière circonstance qui avoient fait conclure que les plantes qui végoient dans l'eau pure et à l'air libre ne contenoient de charbon que celui qui s'étoit trouvé dans les graines dont elles provenoient ; mais Saussure s'est assuré, par des expériences multipliées, que les plantes exposées à l'air libre y faisoient une acquisition de charbon par la décomposition de l'acide carbonique qui s'y trouve naturellement.

On avoit observé que la végétation produisoit dans différentes circonstances une dilatation ou une contraction de l'atmosphère dans laquelle elle s'opère : Saussure

fait voir que les feuilles absorbent du gaz oxigène dans l'obscurité , et qu'elles en rendent une quantité égale lorsqu'elles sont ensuite exposées à la lumière , de sorte que la même atmosphère privée d'acide carbonique, est, selon le langage ordinaire, viciée pendant la nuit et purifiée pendant le jour. Il désigne ce phénomène alternatif par les mots d'inspiration et d'expiration : il établit les rapports de ces deux fonctions végétales selon les espèces de plantes et selon les circonstances où elles se trouvent.

Le gaz oxigène qui a été inspiré est changé en acide carbonique ; celui-ci est décomposé dans l'acte de l'expiration et abandonne la moitié de son oxigène, qui reprend l'état élastique.

Les racines, le bois, l'aubier, les pétales ne font point d'inspiration ; mais ils cèdent du carbone au gaz oxigène qui les environne, en même temps il se fait une production d'eau ; cependant les fruits verts et la jeune écorce qui est encore verte jouissent de l'inspiration et produisent un effet composé sur l'air atmosphérique.

Après avoir examiné les rapports du végétal vivant avec l'atmosphère, avec l'eau et l'acide carbonique, Saussure soumet au

Q 4

même examen les substances végétales privées de la vie.

Les extraits des végétaux placés dans l'air y déposent peu à peu des pellicules moins solubles ; pendant cette altération l'oxygène de l'atmosphère se change en acide carbonique , mais le volume de celle-ci ne subit point de changement ou n'éprouve que celui qui est dû à l'absorption de l'acide carbonique qui s'est formé : en même temps une partie de l'oxygène et de l'hydrogène qui entroient dans la composition de la substance végétale , forme une combinaison plus intime et se réduit en eau , de sorte que l'extrait perd beaucoup plus de son poids par cette production d'eau , que par le carbone qui s'en est séparé , et qu'il s'y trouve une plus grande proportion de carbone qu'avant cette formation d'acide carbonique ; nous avons remarqué précédemment d'autres circonstances où le double effet a lieu pendant la végétation.

Le bois mort produit le même effet sur l'atmosphère et subit la même production d'eau ; lorsqu'on l'a épuisé par des décoctions répétées , de tout ce qu'il avoit de soluble et qu'on l'expose à l'air , il en change le gaz oxygène en acide carbonique ; son

propre oxigène et son hydrogène forment de l'eau ; alors il donne un nouvel extrait dans l'eau dans laquelle on le fait bouillir, et il acquiert, au moyen de ces pertes successives, une surabondance de carbone. On avoit observé que dans l'acétification du vin il y avoit une absorption de gaz oxigène, et on avoit regardé cet oxigène absorbé comme la cause de l'acidité qui se développoit ; mais Saussure s'est assuré que le gaz oxigène étoit simplement changé en acide carbonique, et qu'il n'y avoit aucune autre absorption que celle de l'acide carbonique formé : la production de l'acidité ne peut donc être due qu'à l'excès de l'oxigène, qui devient dominant lorsqu'une partie de l'hydrogène a produit de l'eau.

Il n'en est pas de même de l'époque où, par un progrès d'altération, les substances végétales placées sous l'eau abandonnent du gaz inflammable ; alors elles peuvent absorber du gaz oxigène, qui probablement produit de l'eau.

Les huiles font une autre exception ; elles absorbent réellement de l'oxigène : l'auteur n'a pu constater s'il y avoit production d'eau ou si l'oxigène se combinait avec l'huile. Il n'a point encore éclairci ce qui se passe

dans le passage des huiles à l'état de résine:

Le gaz azote n'est point affecté par les substances végétales, si ce n'est par quelques huiles qui en absorbent une petite quantité, mais qui ne le retiennent que foiblement.

Les végétaux exposés à l'action de l'air et de l'eau se réduisent enfin en une substance noire, que Saussure désigne par le nom de terreau : les expériences qui ont précédé font voir que cette substance n'est pas le résultat de la combinaison du gaz oxygène avec la plante morte, mais qu'elle est le résidu de la soustraction des élémens du végétal qui ont servi à la production d'eau et d'acide carbonique.

Il étoit important de comparer les différens terreaux entr'eux et avec les substances qui n'ont pas éprouvé de destruction, pour établir ensuite comment ils pouvoient servir à la reproduction.

Le terreau est une substance uniforme qui ne paroît différer que par une proportion plus ou moins grande de la partie soluble dans l'eau.

Il contient une plus grande proportion de carbone que les plantes dont il provient, et l'on trouve ici une conséquence des obser-

vations qui ont précédé et qui ont fait voir que les végétaux morts acquièrent , par leur action sur l'air atmosphérique , une plus grande proportion de carbone par la production d'eau qui a lieu , qu'ils n'en perdent pas la formation de l'acide carbonique.

Cependant la proportion de carbone dans le terreau parvenu à un certain point de décomposition , n'augmente pas par l'action continuée des causes qui le produisent ; mis en contact avec l'air , il continue bien à former de l'acide carbonique et à produire de l'eau par l'union de l'oxigène et de l'hydrogène qu'il contient , mais cette dernière production est moins considérable qu'avant cette époque ; les élémens qui se séparent par cette destruction ultérieure sont en proportions qui correspondent à celles qui forment le résidu , de sorte que le terreau continue à se détruire , sans que le résidu change de nature.

Le terreau a retenu tous les principes que l'on trouve dans les cendres des végétaux ; mais ces substances résistent aux épreuves auxquelles on les soumet directement ; ce n'est que dans les cendres qui résultent de leur combustion qu'on peut les

reconnoître : encore, une demi-vitrification peut-elle empêcher la potasse d'être dissoute par l'eau ; ce n'est que par des moyens plus énergiques qu'on peut la séparer.

Cette suite de recherches a engagé l'auteur à déterminer la quantité de charbon que fournissent un grand nombre de substances végétales : il a pris les précautions les plus propres à obtenir un charbon uniforme et à en fixer les proportions : il a été obligé de négliger la partie qui se dégage dans une combinaison gazeuse ; mais ce dégagement ne doit pas apporter une différence sensible entre les quantités comparatives de résidu charbonneux.

Après avoir analysé les phénomènes de la végétation qui dépendent de l'action de la lumière ou de sa privation, dans l'air atmosphérique, l'auteur examine ceux qu'elle présente, lorsque les plantes vertes sont placées dans le gaz azote, le gaz hydrogène et le vide.

Les plantes pourvues de leurs parties vertes paroissent seules pouvoir végéter dans les milieux dépourvus de gaz oxigène, parce qu'elles y répandent ce gaz. Lorsqu'on le leur enlève à mesure qu'elles le produisent, on arrête leur développement. Elles n'ab-

sorbent ni le gaz azote ni le gaz hydrogène : elles végètent dans le vide , comme dans le gaz azote , pourvu que l'expérience se fasse à l'abri de l'action directe des rayons solaires. Les plantes diffèrent beaucoup dans ces phénomènes , selon leurs espèces.

L'auteur passe ensuite à l'examen d'une question très-importante en physiologie végétale , celle de la fixation et de la décomposition de l'eau.

Il fait voir que les plantes s'approprient l'oxygène et l'hydrogène de l'eau en lui faisant perdre l'état liquide ; mais cette assimilation , dit-il , n'est bien prononcée , que lorsqu'elles s'incorporent en même temps du carbone.

Pour établir cette assertion , il a placé des plantes dans l'eau , en ne laissant point d'acide carbonique dans leur atmosphère ; elles ont acquis un poids assez considérable ; mais elles ont perdu à peu près tout celui qu'elles avoient acquis , par la dessiccation à l'air libre : au contraire , lorsque la végétation a été aidée de la décomposition de l'acide carbonique , le poids qu'elles ont retenu après la dessiccation surpassoit de beaucoup celui qui pouvoit être dû au carbone abandonné par l'acide carbonique.

Il conclut de cette observation , que tout le gaz oxigène qui se répand dans l'atmosphère isolée , lorsque les plantes vertes sont exposées à la lumière , est dû à la décomposition de l'acide carbonique.

Je me permettrai de défendre encore une opinion qui ne diffère que par une nuance légère de celle de Saussure et de Senebier, et qui me paroît cependant répandre plus de clarté sur les phénomènes de la végétation.

L'effet immédiat de la lumière est la production du suc vert des feuilles , qui subit ensuite différentes métamorphoses dans la plante ; or , la partie verte est due à une substance résineuse , comme l'a fait voir Hilaire Ronelle : on ne peut douter qu'une substance résineuse ne contienne de l'hydrogène qui n'est point dans l'état de saturation. Il faut donc que l'eau soit décomposée dans une plante à laquelle on ne fournit point d'autre aliment que l'eau dans l'air atmosphérique isolé , si elle y acquiert une couleur verte.

Pendant la dessiccation à l'air libre des plantes qui avoient vécu sans acide carbonique , il a dû se former de l'acide carbonique , selon les expériences de Saussure ,

dont j'ai présenté le précis, et il a dû se produire en même temps de l'eau : puisqu'au lieu de perdre de leur poids primitif, elles ont au contraire fait une petite acquisition, il faut qu'avant la dessiccation il y eut une augmentation de substance végétale, qui n'étoit point due à une simple fixation de l'eau, et qui étoit plus grande que celle qu'a annoncé la balance.

Lorsque les plantes vivent à la lumière dans l'air atmosphérique ou dans un autre gaz privé d'acide carbonique, elles donnent un peu de gaz oxigène ; selon Saussure, ce gaz oxigène se change dans chaque inspiration en acide carbonique, et est de nouveau décomposé ; mais dans sa décomposition l'acide carbonique retient une moitié de son oxigène : il suit de là que dans chaque expiration la proportion de gaz oxigène devoit diminuer, si la décomposition d'eau ne fournissoit un supplément.

Il me paroît donc que dans la végétation ordinaire, l'eau et l'acide carbonique sont décomposés simultanément par l'action de la lumière ; que le résultat de cette décomposition est d'une part une émission de gaz oxigène, qui ne peut pas être plus attribuée à l'un qu'à l'autre ; que d'autre part il se

forme une substance végétale qui est inflammable, parce qu'elle contient un excès de carbone et d'hydrogène à cause de l'émission de l'oxygène qui les satureroit, et que lorsqu'une plante est privée d'acide carbonique, elle peut encore être entretenue ou faire quelques progrès au moyen de l'eau seule.

Après avoir isolé l'acte de la végétation pour reconnoître ses conditions essentielles et en déduire les principaux résultats, il falloit examiner les circonstances de la végétation ordinaire, en déterminer les effets particuliers, et surtout remonter à l'origine des substances que l'on trouve dans les plantes, et qui ne peuvent être dues à l'oxygène, à l'hydrogène et à l'acide carbonique.

Cette partie de la physiologie végétale avoit d'autant plus besoin d'être éclairée, que des observations qui avoient une apparence imposante d'exactitude, avoient conduit à des suppositions qui ne pouvoient plus se concilier avec les théories physiques : écoutons Saussure : « Tull, Vanhel-  
» mont, et même quelques naturalistes  
» modernes, ont cherché à montrer que les  
» végétaux ne puisoient que de l'eau dans  
» la terre végétale, et que les engrais agis-  
» soient

» soient seulement sur le sol , en fournis-  
 » sant aux plantes un soutien plus ou moins  
 » propre à retenir la chaleur et l'humidité :  
 » ces auteurs ont supposé que la force vi-  
 » tale, tant animale que végétale , pouvoit ,  
 » en décomposant ou en combinant de di-  
 » verses manières l'air atmosphérique et  
 » l'eau , produire toutes les substances ,  
 » même les sels, les terres et les métaux que  
 » l'analyse et l'incinération démontrent dans  
 » les végétaux. Cette idée confuse n'est pas  
 » plus susceptible d'être prouvée que celle  
 » de faire de l'or avec des substances qui  
 » n'en contiennent point. Avant d'avoir re-  
 » cours à des transmutations inintelligibles,  
 » miraculeuses et en opposition avec toutes  
 » les observations connues , il faut s'assurer  
 » avec exactitude que les plantes ne puis-  
 » sent et ne trouvent point ces principes  
 » tout formés dans les milieux où elles se  
 » développent. »

Cette partie de l'ouvrage contient un grand nombre d'observations neuves et des rapprochemens heureux entre les expériences et les observations agricoles : je me borne aux résultats généraux,

Les racines et les plantes absorbent les sels et les extraits ; mais en moins grande

*Tome L,*

R.

raison que l'eau qui tient ces sels et ces extraits en dissolution.

On retrouve dans les plantes les sels que les racines ont absorbés sans aucun changement dans leur état neutre.

Il est à désirer que l'auteur étende ses recherches sur la formation des acides qui paroissent être un produit de la végétation, tels que l'acide oxalique, l'acide citrique, l'acide tartareux.

Un végétal n'absorbe pas en même proportion toutes les substances contenues à la fois dans une même dissolution ; il en fait des sécrétions particulières ; ainsi, dans une dissolution de différens sels, les racines en prennent plus d'une espèce que d'une autre, elles absorbent en général, en plus grande quantité, les substances dont les solutions séparées sont moins visqueuses.

Lorsque l'on compare le poids de l'extrait que peut fournir le sol le plus fertile, au poids de la plante sèche qui s'y est développée, on trouve qu'elle n'a pu y puiser qu'une très-petite partie de sa propre substance.

Saussure passe à l'examen de la cendre que les végétaux laissent par leur combustion : il prouve que tous les principes domi-

nans dans les cendres sont contenus dans le terreau, et que sa partie soluble, qui pénètre seule dans le végétal, contient ces principes en plus grande proportion que la partie insoluble : leur existence dans la plante n'a donc rien que de naturel, comme il l'observe, et leur absence y seroit bien plus digne d'étonnement.

Les plantes que l'on fait végéter dans l'eau et dans une atmosphère contenue, ne donnent que la même quantité de cendres que l'on auroit obtenue de leur semence ; mais à l'air libre elles en acquièrent une petite quantité qui doit provenir des corps flottans dans l'atmosphère.

La cendre est composée de parties salines et solubles dans l'eau, et de parties insolubles : les rapports de la partie insoluble et de la partie soluble varient selon le sol, selon les circonstances de la végétation et dans les différentes parties d'une plante : la cendre est d'autant plus abondante, que la substance végétale est plus éloignée de l'état ligneux ; mais elle contient d'autant plus de substance soluble, qu'elle a été moins soumise à l'action dissolvante de l'eau ; de sorte qu'un végétal abandonne les sels solubles qu'il contient lorsqu'il est exposé à

R. 2

l'action d'une eau étrangère : je regrette que l'auteur n'ait pas examiné les sels que l'eau peut enlever ainsi aux substances végétales pour reconnoître dans quel état de combinaison s'y trouve la potasse, qui devient libre dans l'incinération.

L'auteur a trouvé des phosphates dans tous les végétaux dont il a examiné les cendres : le phosphate de chaux forme souvent la plus grande partie de la portion insoluble ; mais celle qui est soluble contient quelquefois du phosphate de potasse ou une combinaison triple d'acide phosphorique, de potasse et de chaux ; il examine, à cette occasion, cette combinaison triple qui peut différer par ses proportions et par les effets qu'y produisent les réactifs chimiques ; les cendres ne contiennent presque point de magnésie et d'alumine. Ces résultats, auxquels plusieurs autres se trouvent liés, sont établis sur soixante-dix-neuf incinérations, à chacune desquelles est jointe l'analyse correspondante. Les méthodes d'analyse qui ont été employées sont décrites avec soin.

Je n'ai pu donner qu'un aperçu de l'immense travail qui est condensé dans cet ouvrage, qui doit accroître la célébrité du nom que porte son auteur.

## C E R I U M ,

*Nouveau métal trouvé dans une substance minérale de Bastnas en Suède , appelée Tungstein , décrit par W. D'HISINGER et J. B. BERZELIUS.*

Traduit du suédois par G. A. LINDBOM.

## §. I.

*Description du tungstein de Bastnas.*

QUOIQU' cette substance ait été essayée autrefois par Schéele et d'Elluyar, sous le nom de Wolfram, cependant sa pesanteur considérable nous a déterminé à la soumettre à des recherches ultérieures. Nous avons surtout pour objet d'y trouver l'yttria, qui, étant inconnue au temps où ces savans travaillèrent, auroit pu échapper à leur attention. Nos soupçons étoient mal fondés, puisqu'au lieu d'une terre, nous y avons trouvé, selon toute apparence, une substance jusqu'ici inconnue, ce qu'on verra par ce qui suit.

R 3

Le tungstein de Bastnas, que nous appelons *cerite*, par des raisons qui seront énoncées plus bas, fut trouvé, en l'an 1750, dans une mine de cuiyre appelée Bastnas ou Saint-Gorans Koppargrufva, à Riddare-Hyttan, en Westmannie, dont il formoit avec de l'asbeste la matrice ; mais après ce temps il fut enchassé par des quartz et des mica à dix-sept toises de profondeur.

Le tungstein est presque toujours mécaniquement mélangé avec de l'amphibole noire (hornblende), de l'actinote striée d'une couleur verte claire (skorl), avec du mica, du cuiyre sulfuré, du bismuth et du molybdène sulfuré, ce dont on s'assure plus aisément en l'exposant au feu.

Le cerite proprement dit est transparent, d'une couleur de chair, tantôt foncée, tantôt claire, rarement jaunâtre. La pierre en masse et en petits échantillons est d'une forme irrégulière ; sa cassure est indéterminée, compacte et un peu brillante, les bords obtus ; sa consistance est tenace et forte ; il fait difficilement feu sous le briquet, mais il ne raie pas le verre ; il n'est pas attirable à l'aimant ; après avoir été rougi au feu il perd sa dureté et six à sept pour cent de son poids ; il devient friable par cette

opération, et prend une couleur jaune claire; il ne se fond pas seul.

Cronstedt, dans sa Minéralogie, le plaça, à cause de sa pesanteur, parmi les tungsteins. En fragmens purs, son poids est à celui de l'eau comme 4,733 et 4,935 à 1,000. Schèele n'y trouvant pas de wolfram l'a nommé tungstéin faux.

D'après une analyse de d'Elhuyar, les principes constituans de ce minéral furent donnés par Bergman, dans les Mémoires de l'Académie pour l'année 1784, page 121, ainsi qu'il suit :

Silice .....	0,22
Fer .....	0,24
Chaux.....	0,54
	<hr/>
	100.

Chauffé au chalumeau avec du borax, il forme une boule de verre, qui étant chaude, paroît verdâtre, mais incolore lorsqu'elle est refroidie. Fondu avec du carbonate de soude dans une cuiller de platine, il n'est pas dissous.

## §. I I.

*Analyse quantitative du cérium:*

Pour séparer l'yttria qu'on y soupçonnoit, il fut réduit en poudre fine dans un mortier de porphyre; puis on y versa de l'acide nitrique pur et concentré. L'acide en fut décomposé, et une quantité considérable de gaz nitreux et de gaz acide carbonique se dégagèrent. On traita la poudre pierreuse à plusieurs reprises avec de l'acide, jusqu'à ce que le résidu insoluble parût blanc.

La dissolution étendue avec de l'eau avoit une couleur jaune qui devenoit verdâtre par ébullition, et puis rouge; séché complètement, il devint blanc jaunâtre; mais en attirant l'humidité, il reprit sa couleur rouge. Dans l'alcool il est entièrement dissout, et la dissolution légèrement digérée, dépose une quantité considérable d'oxide de fer. Il dépose encore plus d'oxide de fer pendant un repos de quelques jours sur une fenêtré. La dissolution décantée, étant presque claire, elle fut évaporée à siccité, et le sel calciné présentoit une poudre de couleur de brique. L'eau ne put dissoudre

que la terre calcaire. Le vinaigre distillé ne se chargea que d'une très-petite portion, et ne fut pas saturé, quoiqu'aidé par la chaleur de l'ébullition. La dissolution acétique évaporée donna de petits cristaux grenus, d'une saveur sucrée et astringente. Ils n'étoient pas solubles dans l'alcool. La partie du sel acéteux qui ne fut pas dissoute par l'alcool donna, après la calcination, une poudre de couleur de brique, pareille à ce qui n'avoit pas été dissous.

L'ammoniaque précipita de la dissolution de l'alcool une poudre blanche, qui devint jaunâtre à l'air. Elle étoit un peu soluble par le carbonate d'ammoniaque, et prit par la calcination une couleur de brique. Le sédiment étant séparé, le carbonate d'ammoniaque produisit un précipité blanc, qui étoit du carbonate de chaux pur. Le sel acéteux ne contenoit donc point d'yttria. La poudre, dont on avoit séparé la terre calcaire, se dissolvit dans de l'acide muriatique, en dégageant du gaz acide muriatique oxigéné, ce qui indiqua que c'étoit un oxide métallique.

Étoit-ce de l'oxide de manganèse uni avec de l'oxide de fer ?

Pour nous en assurer, nous essayâmes de

développer l'oxide pur de manganèse, au moyen de tartrite de potasse, selon la méthode de Richter. Nous décomposâmes ainsi avec du tartrite de potasse, une dissolution de cette substance, dans l'acide muriatique, parfaitement neutralisée; et après avoir bien lavé le précipité blanc, nous le soumîmes à une calcination lente; mais cela ne produisit que la poudre de la couleur de brique.

L'alcali caustique n'eut aucune action sur la partie insoluble du nitrate, ce qui prouve qu'elle ne contenoit point d'alumine.

Pour obtenir la matière métallique pure en quantité suffisante pour en faire plusieurs essais, on fit dissoudre une autre portion de célite dans l'acide nitrique, et on fit évaporer la dissolution à siccité. On versa de l'eau sur le résidu et on précipita avec l'ammoniaque. Le précipité lavé fut dissout dans de l'acide nitrique. La dissolution, bien neutralisée par de l'alcali, fut ensuite précipitée par le tartrite de potasse. On précipita encore de la même dissolution par un carbonate de potasse, une poudre blanche, mais en petite quantité. On calcina séparément l'un et l'autre de ces précipités, et tous deux prirent une couleur de brique. Le précipité formé par le carbonate de

potasse, ne fut pas dissout par la potasse, à l'aide de la digestion; il n'y avoit donc point d'alumine. Le fer que contenoit la dissolution précipitée avec le tartrite de potasse, fut séparé par l'hydro-sulfure d'ammoniaque. Le reste de la dissolution du cérîte dans l'acide nitrique, qu'on avoit précipité par l'ammoniaque caustique, donnoit avec le carbonate d'ammoniaque, du carbonate de chaux.

Il résulte de ces essais que le cérîte contient à peu près 23 parties de silice, 5,5 de carbonate de chaux, 22 d'oxide de fer, et une quantité de cette matière métallique, dont le poids, après la calcination, excédoit un peu 50 pour 100. Mais cette substance étant alors, ainsi que le fer, unie avec plus d'oxigène qu'ils n'en contenoient dans le cérîte, nous avons, au lieu de perte, une augmentation de pesanteur, qui probablement est due à l'oxigène. La perte qu'avoit subi le cérîte par la calcination, n'y est pas non plus comprise. Nous trouvâmes aussi des traces de manganèse, mais en quantité si peu considérable, que de la potasse fondue avec du cérîte et dissoute dans de l'eau, ne présenta aucune couleur.

N'ayant pas l'habitude qu'exigent les ana-

lyses quantitatives complètes, nous n'exposons ces résultats qu'avec réserve, et dans l'espérance que des savans plus expérimentés voudront bien s'occuper de cet objet.

### §. III.

#### *Examen de l'oxide métallique trouvé dans le célite.*

On fit avec 37 grains de cet oxide et l'huile de lin, une pâte qu'on réduisit en charbon dans un creuset couvert. Quoiqu'il retînt du carbone, il perdit cependant un demi-grain de sa pesanteur. On renferma cette masse dans une brasque de charbon sans flux, et M. Hjelm l'exposa pendant une demi-heure à un degré de feu, nécessaire à la réduction du manganèse. L'oxide ne fut pas fondu, mais réduit en poudre très-fine; il présentait au jour des parties brillantes, et tacha le papier blanc en noir. Il se dissolvit dans l'acide muriatique, en dégageant au commencement du gaz hydrogène-sulfuré et puis du gaz hydrogène pur. Cette dissolution incolore avait une saveur sucrée. Il nous paroissoit ainsi que le métal étoit en partie réduit. On peut trouver l'origine du soufre dans l'acide sul-

furique duquel la matière avoit été séparée par l'ammoniaque caustique. On verra, par des recherches ultérieures, l'influence que cet acide exerce dans ces essais

M. Gahn à Fahlun, ayant des appareils à feu plus convenables, nous a promis d'entreprendre la réduction de cette substance avec plus de force : si cette opération a du succès, nous en rendrons compte par la suite.

Ces énoncés et les suivans nous ont déterminé à considérer la substance qui se trouve dans le cériite, comme l'oxide d'un métal jusqu'ici inconnu, auquel nous avons donné le nom de cérium, d'après la planète de Cérès, découverte par Piazzi.

*Manière d'obtenir l'oxide pur de cérium.*

(A.) On a fait dissoudre du cériite pur et non calciné dans l'acide nitro-muriatique, et après avoir saturé la dissolution claire avec l'alcali, on a précipité par le tartrite de potasse. Le précipité bien lavé, calciné et digéré dans du vinaigre, contient l'oxide pur de cérium.

Ou bien on décompose une dissolution de cérium dans l'acide nitro-muriatique,

encore chaude, mais non saturée, par du succinate d'ammoniaque : un succinate de fer se dépose peu à peu. On continue cette précipitation au moyen du succinate d'ammoniaque, tant qu'il se forme un précipité rouge : la dissolution est alors presque dépouillée du fer. Après avoir séparé le succinate de fer on continue d'y verser du succinate d'ammoniaque, jusqu'à ce qu'un précipité blanc se présente. On laisse la dissolution en repos, afin que la petite portion du succinate de cérium puisse se déposer. Le fer dissous par l'acide muriatique libre se dépose en même temps, et on a la dissolution dépouillée de ce métal. On peut ensuite précipiter le cérium avec l'ammoniaque, le laver et le calciner.

*Des propriétés de l'oxide de cérium.*

(B.) Cet oxide peut se présenter en plusieurs degrés d'oxidation. Les alcalins précipitent de ses dissolutions un oxide blanc, qui dans l'air présente une couleur jaunâtre, mais qui, parfaitement séché, devient foncé. Exposé à une chaleur vive et longtemps continuée, il prend une couleur de brique foncée. L'oxalate et l'acétate de cérium

calcinés dans des vaisseaux non complètement fermés, donnent un oxide blanc, qui, au feu ouvert, devient d'une couleur de brique. Il ne se fond pas seul.

Traité au chalumeau avec le borax, il fond facilement et avec boursoufflement. Le globe frappé avec la flamme extérieure prend une couleur de sang, qui, par le refroidissement, passe au vert jaunâtre, et finit par devenir incolore, et d'une transparence parfaite. Fondu par la flamme intérieure, ces changemens ne se présentent pas : il se réduit alors en verre incolore, mais exposé un peu de temps dans la flamme extérieure, les mêmes phénomènes se produisent. Si l'on emploie trop d'oxide de cérium, le verre ressemble à un émail opaque jaunâtre. Ces changemens se manifestent plus aisément avec le phosphate de soude et d'ammoniaque. Si l'on fond ensemble deux globules clairs et incolores, dont l'un soit fait avec du borax et l'autre par le phosphate, ils donnent un verre transparent, qui, en se refroidissant, devient opaque de couleur de perle.

Ces caractères pris ensemble distinguent assez bien l'oxide de cérium de l'oxide de fer. Le dernier présente bien les mêmes

changemens des couleurs, mais son verre; après être refroidi, a une couleur verte foncée, *déteignant*. Les globules de borax et de phosphate fondus ensemble, donnent un verre opaque dont la couleur est un peu plus foncée.

*Oxide de cérium traité avec l'acide sulfurique.*

(C.) Lorsqu'on fait digérer l'oxide de cérium avec l'acide sulfurique, ces deux substances s'unissent, et il en résulte un sel rouge insoluble, qui est du sulfate de cérium au *maximum d'oxidation*. Si l'acide est concentré, il n'en dissout presque point. S'il est étendu avec la moitié ou avec un peu plus d'eau, il en résulte une liqueur jaunâtre et huileuse qui n'est pas adhérente au verre, et ne le mouille point. Si l'acide est mêlé avec six à sept fois ou encore davantage d'eau, et employé en quantité suffisante, l'oxide se dissout en couleur d'orange. Après une légère évaporation de la dissolution, il se présente de petits cristaux prismatiques et cohérens d'une couleur d'or. Ce sel est un sulfate acídule de cérium au *maximum*. Ces cristaux, suffisamment sé-

chés entre du papier brouillard et exposés à l'air, se réduisent peu à peu en poudre jaune presque cristalline. Redissous dans l'eau, ils éprouvent une décomposition, une poudre blanche se dépose, et la dissolution devient incolore. Cette poudre blanche est du sulfate de cérium peu oxygéné. Si la dissolution est évaporée à siccité, elle donne du sulfate acidule de cérium encore moins oxygéné. Les cristaux sont rarement cubiques, mais presque toujours prismatiques, striés et réunis en faisceaux. Leur saveur est aigre, mais ensuite sucrée et astringente.

Traité avec l'acide muriatique, le sulfate acidule de cérium jaune cède de son oxygène à l'acide qui se volatilise en gaz acide muriatique oxygéné. Le sel reste incolore. Une augmentation de température suffit seule pour que le sulfate acidule de cérium jaune perde sa couleur en perdant l'excès de son oxygène. Si l'on augmente la chaleur davantage, le surplus de l'acide s'en va, et un sulfate de cérium saturé reste. Par une calcination continuée, il reprend plus d'oxygène, devient rouge et donne du sulfate de cérium au *maximum*. Le sulfate de cérium désoxygéné par l'acide muriatique

est plus difficile à réoxider par la calcination.

Les alcalis ne décomposent le sulfate de cérium par la voie humide, qu'incomplètement. L'ammoniaque précipite du sulfate acidule de cérium un oxide qui paroît peu, mais qui contient cependant de l'acide sulfurique. Le sulfate de cérium ne se décompose parfaitement que par la calcination, avec trois fois son poids de carbonate de soude ou de potasse. L'oxide calciné a une couleur brune. L'ammoniaque peut s'emparer, au moyen de la digestion, d'une partie de l'acide; l'oxide prend une couleur de chair prononcée, qui devient plus claire par le desséchement. Digéré avec l'acide muriatique concentré ou avec l'acide nitrique, il se dissout avec sa couleur jaune en quantité peu considérable.

Si l'on précipite avec de la potasse une dissolution de sulfate acidule de cérium, il se détache, avant que l'acide soit saturé, une triple combinaison de cérium, d'acide sulfurique et de potasse. Si l'on y verse trop de potasse, la combinaison est en partie détruite. Le sulfate de cérium au *maximum* avec la potasse, a une couleur d'orange;

celui qui est au *minimum* est blanc. On obtient même une combinaison pareille en versant du muriate de cérium dans une solution de sulfate de potasse. Le sulfate d'ammoniaque n'en précipite rien, mais si l'on y ajoute un sel calcaire, il se dépose subitement du sulfate de cérium uni avec de la potasse.

Ces caractères présentent un bon moyen de séparer le sulfate de cérium du fer. Il faut cependant observer que les dissolutions étant saturées, un peu de fer se dépose aussi, ce qui donne au précipité une couleur jaune; mais si l'on y ajoute un peu d'acide sulfurique en excès, le fer se redissout et laisse le précipité tout blanc. Cette combinaison se dissout seulement en partie par l'acide sulfurique étendu, et la plus grande partie s'en sépare après.

Le sulfate de cérium potassé se fond à une chaleur forte. Chauffé avec du charbon, il donne du sulfure de potasse et du sulfure de cérium. Fondu avec du carbonate de potasse dans des vaisseaux fermés, il donne du carbonate de cérium et du sulfate de potasse. Ce sel ne contient qu'un tiers d'oxide de cérium.

Il se dissout dans l'acide nitrique concen-

S 2

tré, et pendant le refroidissement, il se cristallise un sel aigre, formé de sulfate acidule de potasse et d'un peu de sulfate de cérium. Ainsi, le sulfate de cérium combiné avec la potasse, se décompose par l'acide nitrique concentré. Cet acide s'empare du métal, et l'acide sulfurique se reporte en entier sur la potasse, avec laquelle il forme un sel avec excès d'acide.

*Oxide de cérium avec l'acide nitrique:*

(D.) L'acide nitrique dissout difficilement l'oxide calciné, mais aisément celui qui est précipité par les alcalis purs ou carbonatés. La dissolution saturée d'oxygène présente une couleur jaune verdâtre, mais moins oxidée elle est incolore. Évaporée en consistance du miel, elle dépose des cristaux lamelleux qui attirent l'humidité de l'air. La dissolution a une saveur sucrée; elle laisse précipiter dans l'air libre, comme toutes les autres dissolutions de cérium bien saturées, un oxide de cérium au *maximum* d'oxidation. Ce précipité est souvent formé d'oxide de fer. Le sel, étant sec, a une couleur blanche jaunâtre; mais dissous dans une quantité suffisante d'eau, il devient incolore. Il se dissout facilement dans l'alcool.

Une solution concentrée de ce sel reçoit, par une petite quantité de fer, une couleur de sang, qui, par le desséchement, passe au blanc jaunâtre, mais qui se rétablit par une nouvelle dissolution.

On obtient un nitrate de cérium incolore et moins oxidé, en dissolvant le sel jaunâtre dans l'alcool; la solution s'enflamme et donne un sel blanc.

Il est détruit par le feu qui en chasse l'acide.

*Avec l'acide muriatique.*

(E.) L'oxide de cérium calciné se dissout lentement à froid, plus facilement à chaud dans l'acide muriatique; il se produit une effervescence due à un dégagement du gaz acide muriatique oxigéné. La saveur de la dissolution est sucrée est astringente; la couleur est jaune verdâtre, très foible. Cette combinaison cristallise très-difficilement: la masse saline séchée est blanche jaunâtre et attire de l'humidité. La cristallisation nous a réussi seulement une fois. Les cristaux étoient blancs, brillans, en prismes à quatre pans, avec les pointes coupées. Le sel se dissout facilement dans l'alcool, et sa disso-

lution concentrée brûle avec une flamme jaune et étincelante. Le reste du sel est blanc et donne une solution incolore. C'est du muriate de cérium au *minimum* d'oxidation.

Chauffé dans des vaisseaux fermés, l'eau de cristallisation se dissipe d'abord, ensuite l'acide passe sous forme du gaz acide muriatique oxigéné. Si l'on arrête l'opération avant que l'acide ne soit entièrement volatilisé, il reste un muriate de cérium indécomposé au *minimum* d'oxidation.

Si le muriate de cérium contient du fer, tout se sublime en masse brune et déliquescence. Il ne reste dans le matras qu'un oxide blanc de cérium, qui attire l'humidité de l'air et devient jaune. Ainsi, pour purifier un muriate de cérium qui contient un peu de fer, on peut se servir de la sublimation avec le muriate d'ammoniaque.

#### *Avec l'acide phosphorique.*

(F.) L'acide phosphorique libre, et saturé avec un alcali, précipite le muriate de cérium. Le précipité est blanc, soluble dans l'acide muriatique et l'acide nitrique, employés en quantité suffisante.

On obtient même ce sel si l'on fait digérer l'oxide de cérium pur et humecté avec l'acide phosphorique. Il n'est pas soluble dans un excès de cet acide.

*Avec l'acide carbonique.*

(G.) Le carbonate d'ammoniaque précipite le muriate de cérium sans effervescence. L'acide carbonique se dégage peu à peu, après la précipitation, sous forme de bulles. Le reste retient son acide, même après la dessiccation.

Le carbonate de cérium desséché a une couleur blanche qui tire un peu au bleuâtre et verdâtre. Il se dissout dans les acides avec effervescence. Il ne perd pas son acide au feu ouvert. Dans des vaisseaux fermés, sans le contact de l'oxigène, il supporte une calcination douce, sans être décomposé.

*Avec l'acide arsenique.*

(H.) L'acide arsenique libre ne produit aucun changement sur le muriate de cérium. L'oxide digéré avec cet acide, forme un sel insoluble. Un excès de cet acide le dissout, et donne un arseniate acidule de cé-

S 4

rium. L'arseniate de cérium saturé se dépose sous forme de poudre pendant l'évaporation. Le reste ne se cristallise pas, mais devient par dessèchement une masse gélatineuse, claire et incolore.

*Avec l'acide molybdique.*

(I.) Les sels acidules de cérium ne se décomposent pas par le molybdate d'ammoniacque. Le molybdate de cérium se précipite des dissolutions saturées, et sous la forme d'un sel blanc, qui n'est pas soluble dans les acides.

*Avec l'acide oxalique.*

(K.) Les dissolutions acidules de cérium ou saturées sont précipitées par l'acide oxalique. Suivant le degré d'oxidation du métal, le précipité devient rouge ou blanc. On obtient même cette combinaison, en faisant digérer l'oxide avec l'acide oxalique libre. Un excès d'acide ne le dissout pas, mais l'ammoniacque opère facilement sa dissolution en lui donnant une couleur jaune.

Une petite quantité d'oxide se dépose par l'évaporation. La dissolution donne ensuite des cristaux réguliers en forme d'aiguilles. Les alcalis purs ne donnent aucun précipité.

*Avec l'acide tartareux.*

(L.) L'acide tartareux libre n'a aucune action sur le muriate de cérium. L'oxide récemment précipité s'unit pendant la digestion avec l'acide, et donne du tartrite de cérium, qui se dissout facilement dans l'eau. Ce sel est même précipité des dissolutions saturées par du tartrite de potasse. Il se dissout dans l'ammoniaque pur, comme l'oxalate de cérium, mais il ne cristallise pas.

Le tartrite de cérium n'est pas entièrement soluble dans l'eau; la dissolution est précipitée par le carbonate de soude.

*Avec l'acide benzoïque.*

(M.) Cet acide n'altère pas le muriate de cérium, mais l'acide benzoïque bien concentré dissout, par la digestion, l'oxide de cérium récemment précipité. La dissolution dépose, pendant le refroidissement, premièrement des cristaux, de l'acide en excès, et ensuite du benzoate de cérium sous forme de poudre blanche, qui s'attache aux cristaux de l'acide benzoïque.

La matière résineuse à laquelle est sou-

vent uni cet acide , se combine avec le benzoate de cérium , et forme une poudre brune insoluble.

*Avec l'acide citrique.*

(N.) Le muriate de cérium ne se précipite pas par l'acide citrique. Mais l'oxide digéré avec l'acide citrique forme une combinaison saturée , insoluble , qu'un excès d'acide dissout. Le citrate acidule de cérium est d'une couleur jaune et ne cristallise pas. L'alcool s'empare de l'eau et d'une partie de l'acide , mais ne le dissout pas.

*Avec l'acide acétique.*

(O.) L'oxide de cérium calciné ne se dissout , même à l'aide de la chaleur , que très-imparfaitement dans l'acide acétique ; mais celui qui est nouvellement précipité par les alcalis , se dissout avec facilité. L'acétate de cérium saturé est soluble dans l'eau ; il a une saveur douce , et donne , par l'évaporation , des cristaux grenus , qui ne s'altèrent pas dans l'air , et qui sont peu solubles par l'alcool.

Ce sel boursoufle au feu et se détruit.

*Avec l'acide succinique.*

(P.) L'acide succinique trouble au commencement les dissolutions saturées de cérium, mais ensuite elles deviennent claires. Même quelques gouttes de succinate d'ammoniaque, versées dans une dissolution de ce métal nitrique ou muriatique saturée, occasionnent un précipité qui bientôt disparaît. En y versant une plus grande quantité de ce réactif, le succinate de cérium se dépose sur le champ. Cette combinaison est blanche; elle n'est pas entièrement insoluble dans l'eau, puisque la dissolution d'où elle a été séparée en retient encore un peu, qui se manifeste par l'évaporation ou par les alcalis. Le sel qu'on obtient, en faisant digérer de l'acide succinique libre avec l'oxide, se comporte de la même manière. L'acide le dissout assez facilement: exposé au feu, il brûle avec une flamme bleue.

Puisque l'acétate de cérium ne se précipite pas par le succinate d'ammoniaque, on a par là un moyen sûr d'obtenir le cérium dépouillé de fer.

*Avec l'acide gallique.*

(Q.) Si l'on met de l'acide gallique cris-

tallisé dans une dissolution de muriate de cérium saturé, il se forme un précipité blanc peu considérable. Les alcalis purs l'augmentent et lui donnent une couleur de chocolat claire. Si l'on y met peu à peu une plus grande quantité d'alcali, la quantité du précipité et l'intensité de sa couleur s'accroissent; à mesure que se fait cette addition, le précipité devient rouge brunâtre, et donne à la fin, étant exposé au jour, une dissolution trouble verte foncée.

*Avec l'acide prussique.*

(R.) Les dissolutions de cérium saturées précipitent en blanc par les prussiates. Le précipité volumineux ressemble beaucoup à l'argent précipité par le muriate de soude. Un excès de l'acide dissout facilement ce précipité.

*Oxide de cérium avec l'hydrogène sulfuré.*

(S.) Les dissolutions saturées de cérium se précipitent par l'hydrosulfure d'ammoniaque, au commencement, sous une couleur brunâtre; mais si l'on ajoute plus de ce

réactif, le précipité est vert foncé. Le muriate de cérium prend seulement une couleur verte foncée, mais si l'on y ajoute de l'alcali, il se forme une combinaison hydro-sulfurée de muriate de cérium au *minimum* d'oxidation, qui se précipite subitement sous une couleur verte claire.

Le cérium hydrosulfuré bien séché a une couleur verte foncée, presque noire. Il se détruit facilement par la chaleur; mis dans un creuset médiocrement chaud, il brûle avec une flamme jaunâtre, phosphorique, visible seulement dans l'obscurité.

#### *Oxide de cérium sulfuré.*

(T.) Le sulfure d'ammoniaque donne, avec les dissolutions de cérium, un précipité brun et déteignant. Ce sulfure mis en excès, donne au précipité une couleur d'herbe (vert foncé), qui devient verte claire par la dessication; il brûle avec une flamme bleue, et l'oxide pur reste.

Le muriate de cérium au *minimum* est précipité par sulfure d'ammoniaque en blanc.

#### *Oxide de cérium avec le phosphore.*

(U.) L'on mit un fragment de phosphore

pur dans une dissolution de muriate de cérium contenu dans un seau fermé et conservé pendant quelques jours sur un poêle. Le fond et les parois du vaisseau furent couverts d'un précipité blanc, et le fragment de phosphore revêtu d'une croûte dure et brune, d'où le phosphore s'écouloit étant échauffé dans l'eau chaude. Cette croûte étoit tenace, luisante dans l'obscurité. Chauffée, elle s'enflamme comme le phosphore et laisse pour résidu un peu d'oxide, qui, fondu avec du borax, montre les caractères exposés plus haut, excepté que la boule, après le refroidissement, retient sa couleur verte claire. Il paroît probable que ces phénomènes sont dus au phosphore contenant du cérium. Mais le phosphore remis pendant un mois dans la même dissolution, déposa peu à peu une poudre blanche, d'où il est incertain que la formation de la croûte remarquée plus haut, fût due au cérium. L'acide resta toujours en excès dans la dissolution, et la poudre blanche avoit toute l'apparence du phosphate de cérium.

*Avec les alcalis.*

(V.) Les alcalis purs ne dissolvent pas

le cérium , même par la fusion. On le dépouille aisément par ce moyen du manganèse. L'ammoniaque pur digéré avec l'oxide humecté , ne le dissout pas , mais le rend jaunâtre.

Les alcalis carbonatés dissolvent l'oxide de cérium en petite quantité. La dissolution est jaune et se précipite par les acides. Ils le dissolvent de même par la fusion dans les vaisseaux fermés. A feu ouvert , il s'oxide trop pour pouvoir entrer en dissolution.

Les dissolutions de cérium ne précipitent par le fer ni par le zinc.

La pile électrique de Volta décompose seulement les sels , et l'oxide jaune s'attache au conducteur.

---

---

## M É M O I R E

*Sur le Lait et sur l'Acide lactique;*

Par le cit. BOUILLON-LAGRANGE (1).

§. I<sup>er</sup>.

*État de nos connoissances sur l'acide lactique.*

**L**ES chimistes qui ont le plus contribué à faire connoître la nature du lait et sa compo-

---

(1) J'ai appris, la veille de la lecture de ce Mémoire, lundi 6 messidor, que les citoyens Vauquelin et Thénard, chacun en particulier, avoient fait quelques expériences sur l'acide lactique.

Je crois donc nécessaire, dans cette circonstance, de prévenir que la plupart des expériences citées dans ce Mémoire sont le résultat d'observations faites par plusieurs pharmaciens à la séance de la Société de Pharmacie, du 15 nivose an XII. Le procès-verbal de ce jour, signé *Parmentier*, président, et *Delunel*, secrétaire, dont extrait a été remis à la Société Philomatique, précise les expériences que j'avois faites à cette époque, et les observations de plusieurs des membres de la Société de Pharmacie.

sition

sition chimique, sont Schéele, MM. Deyeux et Parmentier.

Les expériences entreprises avant ces hommes habiles sont dues à Hoffman, Boerhaave, Homberg, Geoffroy, Rouelle le jeune et Baumé. Mais l'analyse des matières animales étoit de leur temps encore si imparfaite, qu'il n'y avoit que bien peu de chose à recueillir de leurs expériences.

Schéele avoit dirigé son travail dans des vues biens différentes; ses expériences ingénieuses l'ont conduit à déterminer les caractères et les propriétés d'un acide que donne le sérum du lait. Malgré les travaux de cet homme célèbre il nous restoit encore quelque chose à désirer sur cette substance.

« Outre le grand nombre de ses composés  
 » salins, dit M. Fourcroy, qui manquent en-  
 » core à la science, Schéele n'a pas indiqué  
 » l'action du feu sur cet acide, son altération  
 » spontanée à l'air, la manière dont il se  
 » comporte avec l'acide nitrique, etc. : on  
 » ne sait pas s'il est totalement décomposé  
 » par ce dernier, ou converti dans un autre  
 » acide, surtout l'oxalique. . . . On ignore  
 » tout-à-fait sa nature intime et sa composi-  
 » tion : quoiqu'il présente des propriétés qui  
 » le rapprochent de l'acide acéteux, et qui

*Tome L.*

T

» portent même à croire qu'il en est très-voisin ; il ne m'est pas encore possible de le ranger parmi les acides végétaux. D'un autre côté je ne puis pas davantage prendre un parti relativement à sa nature animale, puisqu'aucune expérience n'y a montré encore la présence de l'azote, et puisqu'on ignore s'il peut fournir de l'ammoniaque dans sa décomposition ; s'il est putrescible, si l'on peut le convertir en acide prussique, etc. »

Cet énoncé, en établissant nos connoissances sur l'acide lactique, trace, pour ainsi dire, la marche que l'on a à suivre dans ce qui reste à faire pour assigner le rang que doit occuper cet acide dans le nombre des faits chimiques bien constatés.

## §. II.

### *Du lait et de la matière caséuse.*

Avant de rendre compte des expériences que j'ai faites sur cet acide, je crois utile de les faire précéder de quelques réflexions sur le lait et ses parties constituantes.

M. Guyton, Encyclopédie méthodique, présente deux questions sur l'existence de l'acide dans le lait. Ce chimiste s'exprime ainsi :

Le petit-lait existe-t-il dans le lait, tel qu'on le trouve après la séparation des autres parties constituantes? ne manifeste-t-il des propriétés acides qu'à raison des sels qu'il tient en dissolution, comme le supposent toutes les analyses?

Si le petit-lait, ajoute le même chimiste, existoit dans le lait tel qu'on le trouve après la séparation des parties butireuses et caséuses, il suffiroit, pour reproduire le lait, de remêler ces trois principes dans les mêmes proportions..... D'où il conclut que le petit-lait est le produit d'une vraie fermentation.

L'examen de cette première question, fondé sur les expériences, doit prouver, je crois, qu'il ne suffit pas pour s'assurer si le petit-lait existe dans le lait, de reproduire du lait, en mêlant les trois principes dans les mêmes proportions; 1<sup>o</sup>. parce que ces principes ne sont plus les mêmes; 2<sup>o</sup>. c'est que, suivant le procédé que l'on a suivi, le petit-lait est plus ou moins acide.

*Première expérience.*

Le lait récemment trait rougit le papier et la teinture de tournesol.

*Deuxième expérience.*

Si l'on distille du lait dans des vaisseaux clos, et que l'on fractionne les produits, le premier n'est pas acide; le second rougit le tournesol et précipite légèrement le nitrate d'argent; le troisième n'a plus d'action sur la teinture. A cette époque le lait n'est point encore décomposé, il rougit encore le tournesol. Il paroît que l'acide restant n'est plus volatil, et qu'il est retenu soit par la matière animale, soit par toute autre substance.

*Troisième expérience.*

Si l'on fait coaguler du lait avec un acide minéral ou végétal, le petit-lait est séparé sans retenir un atome de l'acide employé.

J'observe cependant que l'on pourroit être dans l'erreur, si l'on n'examinait que le sérum obtenu soit par l'acide sulfurique, soit par l'alun, attendu que le précipité que donne la barite, n'est pas entièrement redissout par l'acide nitrique. Je me suis assuré qu'il n'étoit dû qu'à la décomposition d'un peu de sulfate de potasse que contient le sérum; on en a une preuve évidente,

lorsqu'on se sert du petit-lait séparé par toute autre substance non acide.

Ce n'est donc pas en s'unissant au sérum, comme plusieurs chimistes l'ont avancé, que les acides séparent la matière caséuse.

#### *Quatrième expérience.*

Si l'on expose du lait à l'air et à une température de 12 à 20 degrés, la séparation a lieu dans les vingt-quatre heures. Le caillé a une saveur acide plus marquée que celle expérience 3. L'eau chaude lui fait perdre sa saveur aigre, et rougit le tournesol.

On retrouve donc ici, à peu de chose près, les mêmes propriétés à la matière caséuse formée spontanément, qu'à celle séparée par les acides.

#### *Cinquième expérience.*

La même expérience faite à l'appareil pneumato-chimique n'a amenée aucune absorption d'air, ni dégagement d'aucun fluide élastique; seulement, la séparation de la matière caséuse ne s'est faite qu'au bout de quelques jours; une partie surnageoit la liqueur, et l'autre occupoit le fond du vase.

*Sixième expérience.*

On a rempli une bouteille de lait frais , on la bouchée exactement ; au bout de quelques jours la matière caséuse a été séparée. Dès que la séparation a paru complète , on essaya d'enlever le bouchon , mais il partit avec force , accompagné d'un sifflement qui annonçoit la présence d'un fluide élastique. On agita la bouteille , et il se dégagaa une plus grande quantité de gaz , qui , recueilli et examiné , a présenté les mêmes caractères que l'acide carbonique.

La liqueur , ainsi que le caillé , avoit une saveur acide , très-piquante , qui s'affoiblit à mesure que l'on en a dégagé , par l'agitation , l'acide carbonique.

Le liquide , après avoir été chauffé , n'a pas paru plus acide que le sérum que l'on avoit obtenu d'un lait exposé pendant ce même temps à l'air.

La même expérience a été faite avec du lait qui avoit bouilli environ une demi-heure , les phénomènes ont été les mêmes.

*Septième expérience.*

La matière caséuse provenant des trois

sième, quatrième et cinquième expériences, diffère essentiellement par la saveur et la consistance.

Celle du n<sup>o</sup>. 3 est sèche, ferme ; celle du n<sup>o</sup>. 4 est plus divisée, moins sèche ; une portion se dissout dans l'eau.

Enfin, celle obtenue des n<sup>os</sup>. 5 et 6 n'est point grumeleuse ; elle est plus légère et ne se réunit en masse qu'au bout de quelques heures.

La matière caséuse acquiert donc des propriétés particulières selon les substances et les procédés employés pour séparer le sérum.

Ces premières expériences nous conduisent aux réflexions suivantes :

1<sup>o</sup>. Que le lait n'a pas besoin d'être décomposé pour manifester la présence d'un acide ;

2<sup>o</sup>. Que cet acide est mêlé avec les sels, la matière sucrée, et une matière animale ;

3<sup>o</sup>. Que l'acide dans le lait est libre, mais que cet état de liberté n'est bien sensible que par les réactifs ;

4<sup>o</sup>. Que le contact de l'air est inutile pour isoler les parties constituantes du lait ;

5<sup>o</sup>. Que les substances coagulantes facilitent seulement la séparation du caillé, soit

en formant un composé nouveau, soit en rapprochant plus immédiatement les molécules ; alors la matière caséuse acquiert des propriétés nouvelles ; soit enfin , lorsque le lait a été exposé à l'air. Peu à peu une partie du sucre de lait se décompose ; il se forme de l'acide carbonique , dont une partie se dégage , et l'autre facilite la séparation du caillé ; le calorique favorise aussi l'attraction des substances coagulantes pour le caillé. Toutes agissent différemment , car l'alcool , qui a aussi cette propriété , amène d'autres résultats ; le caillé peut , jusqu'à un certain point , se redissoudre dans l'eau. On ne peut donc pas , comme les chimistes l'ont avancé , attribuer ces effets à la dissolution de ces matières dans l'eau et à leur plus grande attraction pour ce liquide , que n'en a la substance caséuse.

Le muriate de soude , surtout le muriate de chaux , nous en donne la preuve. Ces sels n'opèrent qu'en partie la séparation du caillé ; et cependant le muriate de chaux a une très - grande affinité pour l'eau ; la décomposition devrait alors se faire d'une manière plus marquée qu'avec les acides.

Le petit - lait n'est donc pas le produit d'une fermentation. Si l'on obtient de l'al,

cool du lait, cela ne prouve pas que pour obtenir l'acide lactique, il soit nécessaire que cette formation ait lieu, car on peut obtenir l'acide lactique d'un sérum récemment préparé.

Quant à la formation de l'acide carbonique, indiquée expérience sixième, elle est due à la décomposition d'un peu de matière animale et à une partie du sucre de lait dissout dans le sérum; plus il y a de ces substances de décomposées, plus il y a d'acide carbonique formé; aussi le degré d'acidité est-il plus marqué en raison de la présence de l'acide carbonique: mais si l'on vient à chasser l'acide, le sérum est plus doux et moins acide que celui qui a été exposé quelque temps à l'air.

Si l'on expose le sérum à l'air l'espace de dix à douze jours, à mesure que la matière sucrée se décompose, le petit-lait devient plus acide, ces degrés d'acidité sont dus à une petite quantité d'acide acétique formée à l'aide de l'acide carbonique et de l'alcool, restée dans la liqueur, ce qui naturellement doit augmenter l'acidité de l'acide déjà formé dans le lait.

Quant à la seconde question: Le petit-

lait ne manifeste-t-il des propriétés acides qu'à raison des sels qu'il tient en dissolution ?

J'ai prouvé que l'on pouvoit isoler l'acide des matières salines sans exposer le lait à l'air plus ou moins de temps comme Schéele l'a indiqué ; les expériences que je rapporterai dans ce mémoire en donneront d'autres preuves. Ainsi ses propriétés acides ne dépendent pas uniquement des sels qu'il tient en dissolution , et l'acide lactique n'est pas produit par une fermentation analogue à l'acéteuse.

Quoique l'action du calorique sur le lait soit généralement connue , je ferai cependant une observation sur l'acide que l'on obtient par la distillation à feu nu , et que l'on a nommé , depuis quelques années , acide zoonique.

Si l'on purifie cet acide et qu'on le combine avec de la potasse , il résulte un sel qui présente tous les caractères de l'acétate de potasse.

J'observerai aussi que la matière caséuse dans laquelle quelques chimistes n'ont pu trouver le phosphate de chaux que Schéele avoit annoncé , existe réellement. Il suffit pour l'obtenir , de chauffer fortement cette

substance dans un creuset, après l'avoir bien lavée, et de calciner à blanc.

Il reste une matière dure, blanche, dont quelques morceaux, veinés de bleu, peuvent être comparés à la turquoise.

L'acide nitrique les dissout sans effervescence; l'eau de chaux et l'ammoniaque y occasionnent un précipité floconneux de phosphate de chaux.

L'oxalate d'ammoniaque y démontre aussi la présence de la chaux.

### §. III.

#### *Sur le sérum du lait.*

Desirant connoître s'il existoit des différences dans les petits-laits obtenus par diverses substances, je me suis servi des acides minéraux, de quelques acides végétaux, des sels, tels que l'alun, le tartrite acidule de potasse, etc. La matière coagulante a été employée avec la précaution convenable, ayant remarqué que quand on mettoit un excès d'acide, on le retrouvoit dans le sérum, tandis que si l'on n'a mis que la quantité nécessaire, le fromage seul s'en empare.

Après avoir séparé la matière caséuse, on a clarifié les sérum; les petits-laits avoient

tous la même saveur et la même couleur, et marquoient le même degré d'acidité.

Si le petit-lait frais verdit le syrop violat, on ne doit attribuer cette propriété qu'à l'union du jaune et du bleu, et non aux matières salines, comme des chimistes l'ont avancé; le petit-lait qui a perdu sa couleur par son exposition à l'air, rougit le syrop violat.

Les moyens employés pour constater la présence des acides qui avoient servi à coaguler le lait, n'ont pu en faire découvrir la plus petite quantité, surtout, je le répète, si l'on a opéré avec exactitude.

J'ai essayé comparativement le sérum aigri à l'air et obtenu, par l'exposition du lait, les phénomènes que j'ai indiqués §. II, expérience troisième, ont été absolument les mêmes.

Voici en quoi diffère le sérum spontané; 1°. sa saveur est plus acide; 2°. sa couleur est terne, blanchâtre, due à des filamens blancs qui s'en séparent. Lorsqu'on le filtre, on peut l'obtenir clair, sans jamais avoir la couleur du petit-lait frais.

La matière caséuse résultante des diverses expériences ci-dessus, a donné le même rouge avec la teinture de tournesol;

si on la calcine et qu'on la traite, on peut, par les réactifs connus, y démontrer la présence de l'acide sulfurique, si cet acide a été employé pour coaguler, et l'alumine quand on s'est servi d'alun, etc.

Je ne vois donc aucun inconvénient pour la préparation du petit-lait pharmaceutique, de coaguler le lait avec l'une ou l'autre des substances énoncées, surtout avec les précautions que j'ai indiquées; ceux qui ont regardé comme préjudiciable à la santé, de coaguler avec l'alun, n'avoient sans doute fait aucune expérience sur cet objet.

Le gaz oxigène n'est point absorbé par le sérum; l'agitation même ne facilite point son union.

L'action de l'eau de chaux, de la dissolution de barite, de strontiane et de quelques sels métalliques, quoique déjà connue des chimistes, devoit être examinée de nouveau; elle me servira bientôt à l'explication des procédés pour obtenir l'acide lactique.

#### §. I V.

##### *Sur le sucre de lait.*

La formation de l'acide acétique n'est pas seulement due à l'altération du sucre de lait;

et quoique les expériences déjà citées m'aient permis quelques conjectures, j'ai vérifié si l'on pouvoit obtenir une quantité semblable de sucre de lait d'un sérum frais et d'un sérum exposé depuis douze jours à l'air et à une température qui a varié de quatorze à vingt degrés.

J'ai trouvé que le lait aigri donnoit un peu moins de sucre de lait, ce qui prouve qu'une portion de la matière sucrée a servi à la formation d'une quantité d'acide acétique.

On peut donc obtenir l'acide carbonique, l'alcool et l'acide acétique, soit dans des vaisseaux clos, soit par le séjour du petit-lait à l'air.

D'autres expériences faites sur le sucre de lait pur ne m'ont rien présenté de remarquable.

Il ne rougit pas la teinture de tournesol. Dissout dans l'eau et exposé longtemps à l'air, il ne passe pas à l'acide. A la distillation il donne, outre les produits connus, de l'acide acétique.

Il se dissout dans l'acide acétique foible; si l'on ajoute un peu de matière caséuse fraîche, on s'aperçoit bientôt que la liqueur en tient en dissolution, en y versant quelques

gouttes d'alcali pour saturer l'excès d'acide ; de transparente qu'elle étoit, elle se trouble, devient laiteuse, a une saveur douce, analogue à celle du lait, et conserve assez longtemps son opacité.

Il résulte des faits indiqués dans ces quatre paragraphes :

1°. Que le lait nouvellement trait rougit la teinture de tournesol ;

2°. Que l'on peut en séparer la matière caséuse sans le contact de l'air ;

3°. Que le sérum ne retient pas les acides dont on s'est servi pour coaguler le lait ;

4°. Que la distillation du lait à siccité et celle du sucre de lait, donnent de l'acide acétique ;

5°. Que la formation de l'acide carbonique et de l'alcool n'est due qu'à la matière mucoso-sucrée ;

6°. Qu'une quantité d'acide acétique est formée par la fermentation de ces substances ;

7°. Que la matière caséuse lorsqu'elle vient d'être séparée, manifeste toujours la présence d'un acide, et qu'elle diffère en saveur et en consistance, suivant les matières employées pour la séparer ;

8°. Que bien lavée et ne donnant point d'indice d'acidité, délayée ensuite dans de

l'eau distillée, au bout de quelques jours et à une température de quinze à vingt-deux degrés, elle acquiert une odeur forte, désagréable : l'eau rougit légèrement le tournesol ; la chaux en dégage de l'ammoniaque ;

9°. Que le sérum et la matière caséuse contiennent en outre des substances connues, du phosphate de chaux, comme Schéele l'avoit annoncé ;

10°. Que la différence qui existe entre le sérum frais et celui qui a été exposé à l'air, consiste en ce qu'il y a de l'acide acétique ajouté à l'acide qui est libre dans le lait ;

11°. Enfin, qu'il existe dans le lait et dans le sérum un acide libre, qui m'a paru être de l'acide acétique.

## S. V.

### *Sur l'acide lactique.*

Schéele ayant reconnu qu'il n'étoit pas possible d'obtenir l'acide par une simple distillation, eut recours à des moyens particuliers pour opérer cette séparation.

Ce chimiste fit réduire d'abord le petit-lait au huitième par l'évaporation ; il le filtra, et il n'y resta, selon lui, plus de parties caséuses.

Il satura la liqueur d'eau de chaux, et le phosphate de chaux fut précipité. Cette liqueur ayant été filtrée et délayée avec trois fois autant d'eau, il y versa goutte à goutte de l'acide oxalique, pour reprendre et précipiter toute la chaux; il s'assura, par l'addition d'un peu d'eau de chaux, qu'il n'y restoit point d'acide oxalique. Il évapora alors la liqueur jusqu'en consistance de miel; l'acide épais fut redissous dans l'alcool rectifié; le sucre de lait, et toutes les autres substances étrangères à l'acide, qui n'avoient pas été dissoutes par l'alcool, restèrent sur le filtre. Enfin, après avoir redonné un peu d'eau à l'acide tenu en dissolution par l'alcool, il fit passer ce dernier à la distillation, et il trouva dans la cornue l'acide lactique.

Ce procédé très-long et très-dispendieux ne donne pas un acide pur. Il étoit donc nécessaire, avant d'examiner sa nature, de chercher un procédé plus simple.

*Première expérience.*

Si, au lieu d'exposer le petit-lait à l'air, comme Schéele l'indique, et que l'on procède sur le champ, on n'obtient qu'une très-petite quantité d'acide moins coloré et d'une odeur plus animale.

*Tome L.*

V

Cet acide m'a paru être celui qui se trouve libre dans le lait, en raison de la petite quantité obtenue.

*Deuxième expérience.*

Au lieu de me servir d'eau de chaux et d'acide oxalique, j'ai employé la barite ou la strontiane, et l'acide sulfurique; j'ai obtenu un acide aussi pur que par le procédé du chimiste suédois.

*Troisième expérience.*

J'avois aussi essayé l'acétate de plomb pour décomposer un lactate de potasse, croyant former un lactate de plomb décomposable par l'acide sulfurique; mais le précipité qui se forme n'est point un lactate de plomb, car lorsqu'on ajoute la quantité suffisante d'acide sulfurique dans l'intention de décomposer, on ne met point d'acide à nu. Il paroît qu'une partie de l'oxide se précipite avec de la matière animale; ce composé est même un peu soluble; en outre la liqueur retient toujours beaucoup d'acétate de plomb en dissolution.

Ainsi, quoique ce procédé ait été indiqué comme supérieur à celui de Schéele, il est certain qu'il ne peut être employé pour obtenir l'acide lactique. Les expériences qui

suivent ont été faites sur l'acide lactique de Schéele.

1°. On peut diminuer l'intensité de sa couleur, en broyant dans un mortier un charbon rouge et versant dessus de l'acide lactique : il se sépare une quantité de petits flocons qui montent à la surface. On fit bouillir légèrement et l'on filtra ; l'acide étoit alors moins coloré et avoit moins d'odeur.

2°. Lorsqu'on distille cet acide dans une cornue, il passe de l'acide acétique, et il reste une matière épaisse, jaunée, très-acide.

On pourroit peut-être penser qu'une partie de cet acide se change en acide acétique à l'aide du calorique, comme l'observe M. Berthollet (*Statique chimique*).

« Les acides ternaires, dit ce chimiste, peuvent être changés en acide acétique, lorsque, par l'action de la chaleur, ils abandonnent une partie de leur charbon, et que leurs élémens, qui résistent moins à cette action, se séparent en se volatilissant ».

Je me suis assuré qu'une grande partie de cet acide y existoit avant.

3°. Les mêmes phénomènes ont lieu, mais plus marqués, si l'on distille du petit-lait qui a été exposé à l'air à une température de quinze à vingt degrés, pendant environ

quinze jours. Le premier produit est une liqueur claire, transparente, d'une saveur acide et d'une odeur alcoolique, qui, combinée avec de la potasse, forme un acétate.

Si l'on ajoute de l'alcool sur ce qui est resté dans la cornue, il se colore; décanté et distillé, on trouve dans la cornue un acide d'une odeur particulière, animalisé, semblable au précédent; mais l'acide contient une très-petite quantité de phosphate de chaux.

Ces expériences viennent à l'appui des observations que j'ai faites, que l'on obtenoit, 1°. par le procédé de Schéele, un acide mixte; 2°. qu'un acide existoit dans le lait et dans le petit-lait récemment préparé. Il s'agit maintenant de connoître la nature de cet acide.

A cet effet j'ai préparé de l'acide lactique d'après le procédé de Schéele, avec toute la précaution nécessaire. Je me suis même assuré d'avance de la pureté de mon alcool; distillé sur du muriate de chaux, il marquoit quarante degrés à l'aréomètre de Réaumur.

L'acide lactique en dissolution dans l'alcool fut soumis à la distillation. Il est passé dans le récipient un alcool qui rougissoit la teinture de tournesol.

Lorsque l'acide fut totalement privé de l'alcool, on cessa la distillation. Il est resté dans la cornue l'acide lactique de Schéele, d'une couleur jaune et d'une saveur très-acide.

*Première expérience.*

J'ai mêlé de la chaux vive avec cet acide concentré : il y eut dégagement d'ammoniac (1).

*Deuxième expérience.*

Si l'on forme un lactate de potasse, et que l'on évapore à une douce chaleur, il se sépare une matière brune, indissoluble dans l'eau ; chauffée ensuite dans un creuset, le sel se boursoufle et répand une odeur animale. La présence de l'acide prussique a été prouvée en dissolvant la matière restante dans de l'eau, et en y ajoutant un peu de dissolution de sulfate de fer.

---

(1) J'avois déjà constaté la présence de l'azote dans cet acide ; je l'annonçai, le 15 nivose, à la Société de Pharmacie ; M. Vauquelin, qui l'ignoroit, me dit lors de la lecture de la première partie de ce Mémoire, qu'il avoit aussi reconnu la présence d'une matière animale dans l'acide lactique de Schéele.

*Troisième expérience.*

Si l'on ajoute à de l'acide lactique ou à un lactate de potasse de l'acide sulfurique, il y a, non-seulement dégagement d'acide acétique, mais aussi un fluide élastique, qui forme un nuage épais lorsqu'il est en contact avec l'ammoniaque.

*Quatrième expérience.*

Quand on distille le mélange ci-dessus dans un appareil propre à recevoir dans de l'eau le produit gazeux, l'eau distillée du flacon conserve sa transparence; l'odeur de l'acide acétique y est très-prononcée; elle rougit le tournesol, et précipite le nitrate d'argent.

On a en outre approché un peu d'ammoniaque près du tube d'où le gaz se dégageoit, il se forma un nuage très-épais.

*Cinquième expérience.*

On a fait évaporer, jusqu'à siccité, ce qui restoit dans la cornue; on a obtenu une matière brune très-acide, qui, chauffée, ensuite dans un creuset de platine, s'est boursoufflée, et a laissé un charbon que l'on a incinéré.

Pendant cette opération , un peu d'acide sulfurique a été décomposé.

On a dissous , dans de l'eau distillée , la matière restante dans le creuset. La dissolution ne rougissoit pas le tournesol , mais brunissoit le papier teint par le curcuma ; on ajouta un peu d'acide sulfurique jusqu'à saturation , on fit évaporer , et l'on obtint par refroidissement , des cristaux qui ont présenté tous les caractères du sulfate de potasse.

Comme la liqueur surnageante avoit une saveur métallique , on y versa du prussiate de chaux , qui amena une teinte bleuâtre.

L'infusion de noix de galle la fit passer au brun.

#### *Sixième expérience.*

On peut encore rapprocher l'acide lactique jusqu'à siccité , chauffer dans le creuset jusqu'à incinération , dissoudre ensuite dans l'eau distillée , et précipiter par le nitrate d'argent. Il se forme un muriate d'argent , que l'on sépare par le filtre ; on fait évaporer la liqueur qui contient le nitrate , et on le décompose au feu. Il reste une matière blanche , qui , dissoute dans l'eau ,

donne , avec l'acide tartareux , un tartrit .  
acidule de potasse.

Je conclus que l'acide lactique de Schéele  
est compose

- . D'acide acétique ;
  - De muriate de potasse ;
  - D'un peu de fer, peut-être, tenu en dissolution par l'acide acétique ;
  - Et d'une matière animale.
-

---

## OBSERVATIONS

*Sur la cause qui augmente l'intensité du  
Son dans les porte-voix ;*

Par J. H. HASSENFRA TZ.

Q U O I Q U E le porte-voix soit un instrument connu depuis longtemps , puisque Kirker prétend qu'Alexandre s'en servit pour commander son armée, et que Solard en fit faire un à Paris , en 1654, d'après la description que Kirker donnoit de celui d'Alexandre , ce n'est cependant que depuis 1671 que Morland fit connoître celui qu'il avoit fait faire , et qu'il invita les savans à déterminer la figure la plus avantageuse à donner à cet instrument , que le porte-voix est réellement connu parmi nous et que l'on a commencé à en faire usage.

Il paroît que Morland n'est arrivé à la forme conoïdale , terminée par un pavillon , qu'il donna aux porte-voix de verre , de fer et de cuivre qu'il fit fabriquer , que par une suite de tentatives sur la meilleure forme à donner aux trompettes , pour leur faire rendre des sons articulés.

Il paroît encore que c'est sans le savoir et par hasard, que Cassegrain a donné au porte-voix, qu'il fabriqua en 1672, la forme hyperboloïdale que Sturm remarqua le premier.

Jusqu'en 1719, que Hasse publia une dissertation sur le perfectionnement des porte-voix, cet instrument avoit été construit sans principes; car l'on ne peut et l'on ne doit regarder comme un principe la proportion harmonique indiquée par Cassegrain, comme devant exister entre la longueur et la largeur des tubes des porte-voix.

La loi de la réflexion du son dans les échos, conduisit Hasse à appliquer' aux porte-voix la théorie de la catoptrique, et le porta à regarder la réunion des deux formes *ellipsoïdales* et *paraboloïdales* comme les plus avantageuses pour cet instrument: mais cette réunion ne produisant pas l'effet que le professeur de Wittemberg avoit fait espérer, on l'abandonna et l'on continua de considérer avec lui, l'augmentation dans l'intensité du son, comme le produit de la réflexion des rayons sonores dans le porte-voix et de la vibration de la matière dont on le construit; c'est pourquoi on avoit l'attention de fabriquer ces instrumens avec une

substance roide , élastique et mince , afin qu'elle pût vibrer à l'unisson de tous les tons , et qu'elle réfléchît les rayons sonores qui arrivoient sous toutes les directions.

Lambert , en 1763 , supprima de la théorie des porte-voix la vibration de la matière dont ils sont composés ; il fit voir que la vibration des parois , propre à augmenter l'intensité d'un ton longtemps continué , rendoit confus les sons articulés qui doivent se succéder rapidement : que l'on devoit donc , dans ce cas , parler avec une extrême lenteur , et que même en parlant lentement , on ne pouvoit distinguer les consonnes , qui ne sont que des modifications instantanées des voyelles ; que ces dernières , prononcées dans les porte-voix , seroient tellement sonores , qu'il faudroit absolument deviner les consonnes , ce qui seroit extrêmement difficile. Je me suis assuré , en saupoudrant de sciure de bois la surface extérieure d'un porte-voix de fer-blanc , que sa surface vibroit dans quelques circonstances ; mais aussi je me suis assuré , en couvrant extérieurement le porte-voix d'une étoffe molle et lache , pour arrêter et empêcher ses vibrations , que l'intensité du son étoit également forte dans ce second cas ; qu'ainsi la

vibration de la matière du porte-voix étoit au moins inutile , si elle n'étoit pas nuisible à la distinction des sons articulés.

Dans son mémoire , publié parmi ceux de l'Académie de Berlin pour l'année 1763 , Lambert a rapporté toute l'augmentation d'intensité que le son éprouve en parlant dans un porte-voix , à la réflexion des rayons sonores , sur la surface lisse et polie de l'intérieur de cet instrument ; il a remarqué que de toutes les formes , la plus propre à concentrer le son en le réfléchissant , et la plus facile à construire , étoit la forme conique : il a fait voir ensuite que le son étoit renforcé , dans les porte-voix coniques , dans le rapport du double de la longueur du cône qui forme le porte-voix , au double du sinus de la moitié de l'angle au sommet du cône , en supposant la longueur du cône égale au rayon. Si l'on fait l'angle du cône  $= \phi$  le son est renforcé dans le rapport de  $\sqrt{2} : 2$  (sin  $\frac{1}{2} \phi$ ).

Cherchant , d'après ses formules , quelle devoit être la meilleure proportion à donner aux porte-voix coniques , il a trouvé que , quel que soit l'angle du sommet du cône , il faut que sa base soit égale à la distance entre le sommet du cône et l'embouchure , et que

sa longueur soit égale au diamètre de l'embouchure , divisé par quatre fois le carré du sinus de la moitié de l'angle du cône : qu'ainsi , pour un porte-voix de six pieds de long , l'angle du cône doit être de  $16^{\circ}$  ,  $17'$  , et qu'un semblable porte-voix doit rendre le son 96 fois plus intense.

Lambert a donc considéré , ainsi que ceux qui l'ont précédé , l'augmentation de l'intensité du son dans les porte-voix , comme le résultat de l'action de la réflexion des rayons sonores contre les parois intérieures de cet instrument.

Il paroît que depuis le mémoire de Lambert on s'est contenté de faire usage des porte-voix , sans s'occuper des causes qui augmentent l'intensité du son , et l'on voit effectivement que dans tous les ouvrages où l'on parle de cet instrument , on rapporte son effet, ou à la réflexion seule, ou à la réflexion réunie à la vibration de la matière dont il est formé.

Lorsque l'on compare la théorie des porte-voix à celle des instrumens qui ont quelques rapports avec eux , tels que les trompettes et les cors-de-chasse , on est étonné de les voir établis sur des principes différens. Dans le porte-voix , la cause est attribuée à la ré-

flexion du son ; dans les autres instrumens , à la vibration de l'air contenu dans le tube. Pourquoi ces deux causes , lorsque les effets sont analogues ? Cette analogie m'a conduit à rechercher si , réellement , la réflexion produisoit l'augmentation d'intensité des sons articulés dans les cornets et les tubes acoustiques , ainsi que dans les porte-voix , comme on le croit généralement.

En examinant les oreilles des animaux , on voit qu'elles ont , dans le plus grand nombre , un auricule extérieur que la plupart dirige vers le lieu où le son a été produit : cet auricule étant , dans plusieurs animaux , tapissé intérieurement de poils qui arrêtent et empêchent la réflexion du son , on est porté à conclure que ce n'est pas par réflexion que le son est transmis à l'oreille.

Lorsqu'ensuite on observe la forme donnée aux cornets acoustiques , qui est celle d'un cône dont le sommet , faiblement tronqué , est placé dans l'oreille , on est bientôt conduit à conclure que ce n'est pas par réflexion que le son est transmis ; car , à chaque réflexion , l'angle du rayon incident étant augmenté de celui du cône , après un nombre de réflexions déterminé , l'angle devient plus grand que l'angle droit , et le rayon re-

tourne sur lui-même. Ainsi, le plus grand nombre de rayons doit sortir par le pavillon, après s'être plusieurs fois réfléchis, et la quantité de rayons, qui arrive ainsi à l'oreille, et qui est d'autant moins grande que le cône est plus long, ne doit pas sensiblement augmenter l'intensité du son. Cependant les cornets acoustiques renforcent le son considérablement : cette augmentation doit donc dépendre d'une autre cause.

On avoit proposé de fabriquer des cornets de forme paraboloidale, comme plus propre à transmettre le son par réflexion ; mais, soit qu'ils ne produisissent pas l'effet que l'on devoit en attendre, soit qu'ils fussent trop difficiles à construire, ces cornets ont été abandonnés, et l'on ne fait usage que des cornets coniques.

Les tubes acoustiques employés pour transmettre le son à de grandes distances, de manière à ce qu'il ne puisse être entendu par les personnes placées entre les deux points extrêmes, sont ordinairement formés de cylindres qui servent de conduit au son. Lambert avoit déjà annoncé que la réflexion n'augmentoit point l'intensité du son dans les cylindres, puisque, quelle que soit la direction des rayons incidens, par cela seul

qu'ils sont constamment réfléchis entre deux parallèles, l'angle qu'ils forment avec l'axe du cylindre doit être le même en entrant et en sortant; qu'ainsi, le son doit éprouver en sortant une diminution d'autant plus grande, que le nombre de réflexions est plus considérable. Cependant le son est transmis à une grande distance par le moyen de ces tubes, et je me suis assuré que le battement de ma montre, que je n'entends plus lorsque j'en suis éloigné de 1<sup>m</sup> 10 moyennes entre sept expériences (A), est encore entendue à 2<sup>m</sup> 25, distance moyenne entre sept expériences (A), lorsque je la place à l'ouverture d'un tube de carton de 0,<sup>m</sup> 038 de diamètre et de 0,<sup>m</sup> 6 de longueur: d'où il suit que cette transmission doit dépendre d'une autre cause.

Toutes ces considérations m'ont donc porté à examiner avec plus de soin les effets du porte-voix. Il suit de la théorie de la réflexion du son, appliquée par Lambert aux porte-voix, que le pavillon par lequel on le termine ordinairement, seroit au moins inutile, s'il n'étoit pas nuisible; car il n'influe en rien sur la concentration des rayons réfléchis: aussi ce savant proposoit-il de le supprimer entièrement. L'analogie de forme  
entre

entre la trompette et le porte-voix n'étant pas une raison suffisante pour conserver le pavillon, il est probable qu'il auroit été supprimé, de même que l'on a supprimé le contour de la trompette, lorsque l'on a cherché par tâtonnement la forme et les dimensions les plus avantageuses à cet instrument. On étoit d'autant plus porté à le supprimer, que Hasse l'avoit déjà ôté du porte-voix, qu'il indiquoit comme devant être préféré à ceux de Morland et de Cassegrain. Je me suis assuré par l'expérience que deux porte-voix, de même longueur et de même diamètre, produisoient des effets différens lorsqu'ils étoient terminés ou non par un pavillon, et qu'en général le pavillon augmentoit l'intensité du son d'une quantité très-considérable. Le battement de ma montre, que j'entendois à 4<sup>m</sup>, 2, moyenne, entre sept expériences (2), en la plaçant à l'embouchure d'un porte-voix de 0<sup>m</sup>, 6 de longueur, de 0<sup>m</sup>, 38 de diamètre moyen du tube, n'étoit entendu qu'à 2<sup>m</sup>, 25, moyenne, entre sept expériences (2), lorsque je la plaçai dans un tube de même longueur et de même diamètre. Ainsi, la cause qui fait que le pavillon renforce le son, est autre que la réflexion des rayons sonores.

Puisque la réflexion du son ne concentre d'aucune manière les rayons sonores dans un tube cylindrique, il doit s'ensuivre, ainsi que Lambert l'a conclu de sa Théorie de la Réflexion, que les porte-voix à tubes cylindriques ne doivent pas augmenter sensiblement ce son. Pour m'assurer si l'expérience étoit d'accord avec la théorie, je construisis aussitôt un porte-voix à tube cylindrique de 0<sup>m</sup>, 36 de longueur de cylindre, 0<sup>m</sup>, 25 de longueur de pavillon, 0<sup>m</sup>, 035 de diamètre de cylindre, et 0<sup>m</sup>, 190 du plus grand diamètre du pavillon, et je m'assurai, en comparant l'intensité du son qu'il produit, avec celui d'un porte-voix conique de même hauteur et d'un diamètre moyen, semblable, que la force du son étoit sensiblement la même. Dans l'un et dans l'autre, le battement de ma montre, que je n'entendois à l'air libre qu'à 1<sup>m</sup>, 08, moyenne, entre cinq expériences ( *b* ), étoit entendue à 3<sup>m</sup>, 94, moyenne, entre cinq expériences ( *b* ), lorsque je mettois ma montre à l'embouchure de l'un ou de l'autre porte-voix. Puisque le porte-voix cylindrique renforce le son de la même manière que le porte-voix conique, et que la Théorie de la Réflexion fait voir, au contraire, qu'il ne doit pas être

renforcé, il s'ensuit que l'augmentation du son dans ces porte-voix vient d'une autre cause que de la réflexion,

Il me restoit une expérience décisive à faire avec ces instrumens, c'étoit de détruire et de rétablir l'action de la réflexion dans un porte-voix, en supposant qu'elle eût lieu, et de comparer l'intensité du son obtenu dans ces deux circonstances, afin de déterminer la proportion de l'effet produit par cette réflexion. Je fis en conséquence construire un porte-voix d'étoffe de laine, que je plaçai dans l'intérieur d'un porte-voix de fer blanc, et j'observai aussitôt que l'intensité du son obtenu avec ou sans étoffe intérieure, étoit sensiblement la même : d'où il suit enfin que la réflexion n'a aucune influence appréciable sur l'augmentation du son dans le porte-voix.

J'ai dit que l'intensité du son étoit sensiblement la même; cependant je dois prévenir qu'elle étoit diminuée; car le battement de ma montre, placée dans l'embouchure du porte-voix nu, étoit entendu à une distance de 3<sup>m</sup>, 94, moyenne entre cinq expériences (*b*), tandis que placée à l'embouchure du même porte-voix, recouvert intérieurement d'étoffe, il n'étoit plus en-

tendu qu'à 2<sup>m</sup>, 48. Cette différence, que l'on croiroit au premier instant être due à la réflexion du son qui a lieu dans un cas, et qui n'existe plus dans l'autre, paroît tenir simplement à la diminution du diamètre du cylindre du porte-voix et du pavillon, occasionnée par l'étoffe placée intérieurement : je me suis assuré que le porte-voix dont je me suis servi (*b*), conservant toutes ses dimensions et n'éprouvant de variation que dans le diamètre du tube, produisoit une diminution dans l'intensité du son lorsque l'on employoit un diamètre plus petit : ainsi, dans le porte-voix déjà indiqué (*b*), le battement de ma montre étoit entendu à 3<sup>m</sup>, 94, lorsque le tube avoit 0<sup>m</sup>, 035 de diamètre ; il n'étoit plus entendu qu'à 3<sup>m</sup>, 08 lorsque le tube n'avoit que 0,032 ; enfin, il n'étoit plus entendu qu'à 2<sup>m</sup>, 34 lorsque le tube n'avoit que 0,028. On voit donc, d'après ces expériences, que la diminution dans l'intensité du son, en tapissant d'étoffes l'intérieur d'un porte-voix, est due à la diminution du diamètre de son tube.

Je dois faire observer que si l'étoffe intérieure produit une diminution peu considérable dans l'intensité du son, elle produit, d'un autre côté, un avantage assez grand,

en ce qu'elle rend le son articulé plus net et moins confus.

Il suit de tout ce que l'on vient de voir sur les auricules des animaux , sur les cornets et les tubes acoustiques , sur les porte-voix, que l'augmentation du son, dans toutes ces circonstances , n'est point due à la réflexion des rayons sonores ; conséquemment qu'il n'existe aucune raison de séparer la cause qui augmente le son dans ces instrumens , de celle qui le renforce dans les trompettes et dans les cors-de-chasse ; que les différens sons produits dans l'un et l'autre cas sont dus à la vibration de l'air dans les tubes , et leurs forces ou leurs intensités à l'augmentation de l'amplitude de leur vibration , provenant de la plus grande impulsion que l'air reçoit nécessairement lorsqu'il est renfermé dans un tube.

## E X P É R I E N C E (A).

Les tubes et le porte-voix sont de carton.

Le diamètre intérieur AD du tube du porte-voix est de  $0,^m 038$ , celui du diamètre extérieur du pavillon EF =  $0,^m 210$ . La longueur du tube AB =  $0,^m 4$ , et la longueur du pavillon BC =  $0,^m 2$ .

Avec un tube long de			Le porte- voix.	Sans tube ni porte-voix	OBSERVATION.
m	m	m			
0,4	0,8	0,10			La grande différence entre ces expériences vient 1°. de la disposition de l'organe ; 2°. du bruit plus ou moins produit dans les environs du lieu où l'on fait l'expérience.
1,33	1,66	2,33	4,00	1,00	
2,24	2,90	3,33	4,66	1,16	
2,16	2,66	3,33	5,00	1,53	
1,53	1,79	1,85	5,00	0,83	
1,92	1,95	2,00	5,00	1,33	
1,58	2,16	2,66	3,66	1,00	
2,54	2,86	3,17	4,00	1,00	
12,86	15,78	18,67	29,33	7,65	
Moyenne...	1,83	2,25	2,67	4,20	

Distance entre le battant et la manivelle est en centim.

EXPÉRIENCE (B).

Le porte-voix est de fer-blanc, ainsi que les tubes.

Le diamètre intérieur du tube du porte-voix  $AD = 0,^m 035$ , celui du diamètre extérieur du pavillon  $EF = 0,^m 290$ ; la longueur du tube  $AB = 0,^m 36$ , et celle du pavillon  $BC = 0,25$ .

	Avec un diamètre intérieur de .			Sans porte-voix ni tube.
	0,035 m	0,032	0,028 m	m
Distance ou hauteur en centimètres	4,88	3,58	2,76	1,48
	3,58	2,93	2,28	0,97
	3,25	2,76	2,28	1,60
	4,39	3,58	2,44	0,82
	3,58	2,58	1,95	0,82
	Somme.	19,78	15,43	11,71
Moyenne.	3,94	3,08	2,34	1,08

X 4

## L E T T R E

De J. H. HASSENFRATZ, ingénieur en chef des mines, à M. GILLET-LAUMONT, membre du Conseil des Mines.

M O N S I E U R ,

Je viens de lire dans les Annales de Chimie, n<sup>o</sup>. 149, et dans le Journal des Mines, n<sup>o</sup>. 91, un mémoire sur les aluns, que M. Vauquelin a communiqué à l'Institut national de France, dans lequel ce savant ne trouve pas de différence sensible dans la nature et la proportion des composans de plusieurs espèces d'alun dont il a fait l'analyse. Si un autre chimiste eût annoncé ce résultat, j'aurois été tenté de suspendre mon jugement, à cause de l'accord qu'il paroît régner entre tous les teinturiers qui emploient ces substances, et de la préférence marquée qu'ils donnent constamment à l'alun de Rome sur les autres; mais tous les chimistes se sont assurés de l'exactitude de M. Vauquelin et de la confiance

que ses expériences méritent ; cependant je dois vous rappeler qu'en visitant avec vous les divers échantillons d'alun déposés dans le beau droguier de M. Lanoix , nous avons remarqué une différence essentielle entre la cristallisation de l'alun de Rome et celle des autres aluns ; le premier affectoit la forme cubique dans sa cristallisation , et les autres , en y comprenant l'alun d'Angleterre , avoient une forme octaèdre ; vous avez même emporté un beau cube de cet alun , comme échantillon. Les expériences de M. Leblanc paroissent faire croire que ces formes cristallines dans l'alun dépendent de la proportion de base qui se trouve dans les dissolutions. Que croire de ces différences ? peut-être seroit-il bon que cette observation , que vous avez faite avec moi , pût être vérifiée ? Ce seroit un caractère pour distinguer l'alun de Rome des autres aluns , une indication pour l'imiter , et un moyen de s'assurer si l'alun pris sur les lieux , et remis à M. Vauquelin , pour de l'alun de Rome , est réellement ce que les teinturiers emploient sous ce nom.

J'ai l'honneur de vous saluer.

J. H. HASENFRATZ.

---

E X T R A I T  
D' U N M É M O I R E

*Sur la cristallisation de l'acide  
phosphorique ;*

Lu à l'Académie des Sciences, Belles-Lettres  
et Arts de Rouen, par J. B. VITALIS,  
professeur de chimie et secrétaire perpé-  
tuel de l'Académie pour la partie des  
sciences.

Occuré, au mois de germinal an XI, à la  
revue que j'ai coutume de faire des produits  
de mon laboratoire, je trouvai une cristal-  
lisation assez belle au fond d'un flacon qui  
contenoit de l'acide phosphorique préparé  
depuis environ trois mois.

Ce phénomène intéressant que j'ai ob-  
servé le premier, et que je m'empressai de  
faire remarquer aux élèves qui suivoient,  
l'année dernière, mon cours de chimie,  
s'est présenté depuis à M. Steinacher, phar-  
macien à Paris, qui l'a déposé, en messidor  
an XI, dans le n°. 139 des Annales de Chi-  
mie, mais avec des circonstances différentes

de celles que j'avois moi-même aperçues, et qui me parurent annoncer que l'acide phosphorique, comme toutes les substances susceptibles de prendre une forme symétrique et régulière, pouvoit offrir, dans sa cristallisation, des variétés qui méritent d'être suivies.

Je préparai donc, en frimaire dernier, de nouvel acide phosphorique, en faisant brûler, à l'aide d'un feu doux, de petits morceaux de phosphore dans de l'acide nitrique très-pur, jusqu'à ce que l'acide en fût complètement décomposé.

La dissolution évaporée jusqu'à consistance de syrop épais, fut introduite dans un flacon de verre, que je fermai bien ensuite, quoiqu'avec un simple bouchon de liége. Ce flacon, qui pouvoit contenir environ quatre onces d'eau distillée, étoit rempli à peu près au tiers de sa capacité, et fut abandonné, comme la première fois, à la température du laboratoire.

En moins de deux mois j'obtins encore la cristallisation de l'acide phosphorique, partie en aiguilles soyeuses, non transparentes, couchées horizontalement et divergentes d'un centre commun comme celles du muriate calcaire; partie en lames cristallines de

forme indéterminée, et placées au dessous des cristaux aiguillés. Il n'étoit pas resté dans le flacon une seule goutte de liquide.

La cristallisation que je viens de décrire diffère beaucoup de celle que j'avois observée en germinal an XI. Celle-ci offroit une masse de prismes nombreux d'un ou deux centimètres de longueur sur deux ou trois millimètres de largeur et autant d'épaisseur. Ces prismes, qui m'ont paru tétraèdres, et terminés par un sommet dont je n'ai pu reconnoître la forme, étoient d'une belle transparence. Presque tous étoient légèrement inclinés aux parois du flacon. Une de leurs extrémités sortoit hors de la masse, tandis que l'autre y étoit engagée à une profondeur plus ou moins grande.

Une couche légère d'acide phosphorique mouilloit les cristaux prismatiques, et cette liqueur, promenée sur les parois du flacon, y déposa, en moins de deux jours, des petits cristaux grenus assez semblables à ceux que fournissent les sirops exposés à une température un peu chaude.

De tous ces faits je conclus :

1<sup>o</sup>. Que la cristallisation de l'acide phosphorique est un fait nouveau, sur l'existence duquel il ne peut rester le moindre doute ;

2°. Que le repos paroît être une des circonstances essentielles à la production de ce phénomène : une température un peu basse, comme de 6 à 8 degrés échelle de Réaumur, paroît aussi la favoriser ;

3°. Que cette cristallisation s'opère en beaucoup moins de temps que ne l'annonce M. Steinacher ;

4°. Qu'on peut la déterminer à volonté par le procédé que j'ai suivi ;

5°. Qu'elle est d'autant plus prompte, que la couche d'acide est plus mince ;

6°. Que les parois des vaisseaux n'ont pas une influence nécessaire sur la formation des cristaux, quoiqu'ils puissent en exercer une, suivant M. Steinacher, sur leur figure et leur position ;

7°. Que la cristallisation de l'acide phosphorique offre des variétés remarquables, dépendantes sans doute de quelques circonstances particulières qu'il est important d'étudier ;

8°. Que l'acide phosphorique cristallisé ne résiste pas à une température un peu élevée, telle que celle de 20 à 25 degrés, échelle de Réaumur : car à ce degré de chaleur, il devient déliquescent et perd sa forme régulière.

---

## EXTRAIT D'UNE LETTRE

De M. WESTRING à Norrkøping en Suède,  
à M. BERGMAN à Paris.

« DITES de ma part à M. Vauquelin, que j'ai trouvé que l'écorce intérieure du pin (*pinus sylvestris*) agit de la même manière que le quinquina jaune (*cinchona regia*); et que j'ai, pendant deux ans, fait usage de la poudre de cette écorce avec le même avantage que du quinquina, et que même, dans certains cas, elle est d'une utilité supérieure.

M. Tütin annonce que dans quelques provinces de la partie du Nord de la Suède, les habitans pauvres font avec le *sphagnum palustre* un pain qui est blanc et de la même qualité que le pain fait avec le blé. M. Tütin en a fait l'analyse, et a trouvé que cette substance végétale contenoit une grande quantité de matière sucrée, preuve que la nature nous a donné des moyens de remplacer le blé quand celui-ci nous manque, et qu'il n'est pas absolument nécessaire au pauvre de se nourrir avec le blé. »

## OBSERVATIONS

*Sur l'analyse du Suc de Papayer.*

Aux rédacteurs des Annales.

CITOYENS,

Je vous remercie d'avoir inséré dans votre 147<sup>e</sup>. numéro mon analyse du suc de papayer à côté de celle du citoyen Vauquelin. Quoique je ne me sois pas rencontré avec cet estimable savant, dont les analyses méritent la plus grande confiance, je n'en conserve pas moins l'espoir d'avoir fait un travail utile, et j'espère prouver aujourd'hui que ni lui ni moi ne nous-sommes trompés.

J'ai dit que le suc de papayer contenoit de l'acide malique, le cit. Vauquelin n'y a trouvé que de l'acide acéteux. Cette différence me commandoit de nouvelles expériences; je les ai faites, et elles m'ont prouvé que nous n'étions pas autant éloignés que nous le paroissions.

Comme dans un fait contesté deux observateurs valent mieux qu'un, j'ai prié

M. Chevillot, élève et ami de M. Thenard, de suivre avec moi ces essais.

Nous avons précipité, par l'acétate de plomb, la liqueur acide restant dans la corne après la distillation du suc de Papayer. Le précipité a été recueilli sur un filtre et lavé. Traité ensuite par l'acide sulfurique, étendu d'eau et filtré, il a passé une liqueur légèrement acide.

Elle précipitoit l'acétate et le nitrate de plomb, ce que ne fait point l'acide acéteux.

Cette liqueur acide a été évaporée; elle s'est prise vers la fin en une masse syrupeuse. Abandonnée à elle-même, elle paroissoit attirer légèrement l'humidité de l'air.

Le cit. Vauquelin pense que ce que je regarde dans le suc de papayer comme de l'acide malique, est une combinaison d'acide acéteux et d'ammoniaque : pour nous en assurer, nous avons redissous cette liqueur concentrée dans l'eau, et nous l'avons saturée par de la potasse pure. Il ne s'est point dégagé d'odeur d'ammoniaque, ce qui auroit dû arriver si cet alcali y eût existé. Enfin cette nouvelle combinaison de l'acide avec la potasse a été évaporée, et nous avons versé dessus de l'acide sulfurique. Il ne s'est manifesté aucune odeur d'acide acéteux.

Si

Si malgré tous ces faits on persiste à croire que l'acide du suc de papayer n'est pas de l'acide malique, on aura une étrange anomalie à l'expliquer : mais je crois pouvoir jeter quelque jour sur la formation de l'acide acéteux que le cit. Vauquelin a trouvé, car je ne doute point que son analyse ne soit parfaitement exacte.

Ce chimiste dit qu'il a distillé avec quatre parties d'alcool, du suc de papayer débarrassé, par la précipitation, de sa matière caséiforme, et que les portions de liqueur passées à la fin de la distillation, avoient une odeur de vinaigre sensiblement alcoolisé.

L'alcool, me suis-je dit, n'auroit-il point une action sur l'acide malique à la température où l'élève la distillation ? Cela me parut intéressant à constater. J'ai donc fait un mélange d'acide malique extrait du sucre, avec quatre parties d'alcool. J'ai distillé à une chaleur douce. Les dernières portions de liqueur qui ont passé dans le récipient rougissoient sensiblement la teinture de tournesol. J'ai cru reconnoître l'odeur de l'acide acéteux, quoique mêlé avec l'alcool. Je n'assurerois pas que ce fût véritablement de l'acide acéteux, parce qu'il n'étoit pas en

assez grande quantité pour être combiné avec des bases ; mais ce qu'il y a de certain , c'est qu'il ne précipitoit ni l'acétate ni le nitrate de plomb , tandis que l'acide malique resté dans la cornue avoit conservé cette propriété.

Le suc de papayer , que le cit. Vauquelin et moi avons examiné , avoit fermenté ; mais d'après les caractères physiques que décrit ce chimiste , et ceux que j'ai observés , il paroît que la fermentation n'avoit pas été égale dans les deux bouteilles que nous avons analysées (1). N'est-il pas naturel de penser que dans l'une il s'étoit formé de l'acide malique , et que dans l'autre cet acide avoit été converti en acide acéteux ? Il est vrai , comme l'observe le cit. Vauquelin , que l'on n'a point encore vu la fermentation produire l'acide malique ; mais , à coup sûr , elle ne le détruit pas , puisqu'on trouve cet acide dans le vin , dans le cidre et dans le poiré. Je pense qu'il se forme , au contraire , dans la plupart des fermentations végétales , mais que la fermentation n'étant pas arrêtée

---

(1) Le cit. Deyeux , qui possède plusieurs phioles de suc de papayer , a également remarqué qu'elles étoient diversement altérées.

au moment où il se manifeste, il passe si rapidement à l'état d'acide acéteux, qu'on n'a pas eu l'occasion jusqu'ici de constater son existence.

Je fonde mon opinion sur les expériences suivantes : J'ai fait fermenter du sucre avec de la levure de bière. Aussitôt que la liqueur a donné des signes d'acidité, j'y ai versé de l'acétate de plomb, j'ai obtenu un précipité que j'ai lavé et que j'ai décomposé par l'acide sulfurique étendu d'eau. J'ai filtré et j'ai examiné la liqueur. Par l'évaporation, elle se prend en une espèce de gelée comme l'acide malique. Elle précipite l'eau de chaux, l'eau de baryte, l'acétate et le nitrate de plomb, et ces précipités sont solubles dans l'acide acéteux. Ce ne sont point là les caractères du vinaigre, et je croirois pouvoir regarder cet acide comme acide malique, si j'étois parvenu à le convertir en acide oxalique, par l'acide nitrique ou muriatique oxigéné. Je continue ce travail, et j'ai grand espoir de réussir; mais dans le cas même où je n'obtiendrois pas une démonstration complète, il seroit toujours très-probable que la formation de l'acide malique précède celle de l'acide acétique.

Quelle que soit la cause des phénomènes

Y 2

que je viens de décrire, je suis flatté d'avoir paru en contradiction avec le C. Vauquelin, dont la critique est toujours décente et mesurée. Son intention, comme la mienne, n'étant que d'ajouter des faits nouveaux à ceux déjà acquis, cette différence de résultats doit amener nécessairement des observations utiles à l'analyse végétale; et je m'applaudirois même d'une erreur, si elle pouvoit conduire à une vérité nouvelle.

C. L. CADET.

---

---

## M É M O I R E

*Sur la Dévitrification du Verre et les phénomènes qui arrivent pendant sa cristallisation ;*

Par DARTIGUES (1).

(Lu à la classe de Physique de l'Institut, le 30 floréal  
an XII.)

QUELQUES savans ont regardé le verre comme une cristallisation. Cette opinion paroît naturelle, à l'aspect de la transpa-

---

(1) Dartigues, propriétaire des cristalleries, verreries, et autres établissemens de Vonèche (Sambre-et-Meuse), s'est chargé de soumettre à l'Institut un traité sur l'*Art de la verrerie*, pour servir de suite aux *Arts et Métiers* de l'Académie.

La première partie est prête à paroître ; il y a déjà un grand nombre de planches gravées.

La deuxième partie contient l'emploi du verre dans les différens arts qui en font usage.

La troisième partie est composée de mémoires détachés sur les propriétés physiques et chimiques du verre. La présente dissertation est l'extrait d'un de ces mémoires.

rence du verre ou du cristal , puisque nous avons emprunté le nom de ce dernier pour désigner un arrangement régulier et spontané des molécules des corps ; mais on reconnoît son erreur en y réfléchissant. En effet , jamais le verre n'affecte une forme cristalline , soit à sa surface , soit dans sa cassure ; jamais il n'offre des cristaux de sa propre substance comme on en remarque dans certains métaux refroidis convenablement ; et si des cristaux se forment dans la masse du verre , ils sont étrangers à la partie encore vitrifiée ; on peut les regarder comme un pas rétrograde de la vitrification : c'est ce que je vais démontrer dans le cours de ce mémoire.

Commençant par définir la fusion vitreuse , je do's distinguer et séparer celle des corps fusibles par eux-mêmes au feu de nos fourneaux , comme le borax , l'acide phosphorique et autres. Ici , le calorique condensé ramollit et fond des substances qui conservent plus ou moins , après leur refroidissement , la transparence et les autres propriétés physiques du verre , que tout le monde connoît.

Mais je dois examiner et décrire la fusion qu'on fait éprouver aux compositions vi-

treuses employées dans les usages de la vie : dans ce dernier cas , la vitrification est le résultat d'un double phénomène. Elle n'est pas seulement l'effet du calorique accumulé ; mais elle est encore produite par l'affinité des substances qui entrent dans le mélange. Ces substances , qui tendent à se combiner , à se pénétrer , exercent les lois de leur affinité dès l'instant où elles sont arrivées à une température suffisante. C'est ainsi que plusieurs terres réunies se fondent à un degré de feu où chacune d'elles , séparées , n'auroit pas changé d'état.

Ainsi la vitrification ordinaire est , entre des substances différentes et hétérogènes , le résultat d'une combinaison faite à une haute température ; résultat qui présente un composé parfaitement homogène , plus ou moins transparent , élastique , cassant d'une manière particulière , d'où vient le nom *cassure vitreuse* ; un corps éminemment mauvais conducteur du calorique et de l'électricité , et susceptible de se ramollir à une température inférieure à celle où il a été fondu , d'y devenir pâteuse , ductile , etc.

Le phénomène durant lequel toutes ces propriétés disparaissent est ce que j'appelle la *dévitrification*. Cette expression paroît

d'abord extraordinaire , mais on va voir qu'elle est parfaitement juste.

La dévitrification a déjà été aperçue par plusieurs savans ; quelques-uns l'ont même observée , et en ont marqué plusieurs circonstances , mais d'une manière isolée ; et je ne sais pas, qu'on ait publié sur ce fait un ensemble de recherches propres à le rendre clair , à prouver qu'il se rattache avec les propriétés connues de tous les corps de la nature , et qu'il n'est que le produit d'une cristallisation.

Réaumur , le premier , a vu qu'un verre , surtout quand il est composé de différentes terres , comme l'est le verre de bouteilles en général , pouvoit se décomposer et perdre sa transparence et ses autres propriétés vitreuses. Tout occupé de son travail sur les porcelaines , Réaumur voulut faire l'application de cette découverte à la fabrication des poteries , et attribua le phénomène aux substances dans lesquelles il faisoit cémenter le verre. On appela ce fait *cémentation du verre* , et le résultat *porcelaine de Réaumur*. Rien n'étoit plus propre à éloigner de la connoissance réelle du phénomène qu'une pareille dénomination.

Les travaux de Bosq d'Antic sur le même

objet n'eurent encore d'autre but que d'obtenir par ce moyen une bonne poterie , et de trouver des cémens à l'aide desquels il pût donner de nouvelles propriétés à ce corps. C'est ainsi qu'en appelant à tort *cémentation* un phénomène qui ne tenoit en rien à l'action des substances qu'on ajoutoit comme ciment , on égardoit ceux qui étoient tentés de suivre le cours des expériences déjà faites. Il est effectivement résulté que la science n'a rien gagné de ce côté depuis Réaumur : plusieurs ont tenté de cimenter également le verre , et n'ont rien aperçu de plus dans le résultat.

L'on a vu depuis quelques personnes qui ont reconnu dans le verre la propriété de donner naissance à des cristallisations : ces remarques , faites surtout par des artistes placés par état à la tête des manufactures de verreries , n'ont pas fourni les conséquences qu'on devoit en tirer. Les chefs d'un grand établissement ont rarement le temps de s'arrêter à la contemplation des petits effets ; ils sont obligés d'embrasser trop de choses à la fois. Ces remarques , curieuses en elles-mêmes , restèrent sans suite , et personne ne s'imagina , ou n'osa publier , que la cristallisation du verre et la cémentation

par le procédé de Réaumur fussent absolument une seule et même chose.

Sir James Hall, dans ses belles expériences sur le whinstone et la lave, publiées dans la *Bibl. brit.* (tom. XIV, an 8), reconnut la propriété de ces pierres de se fondre en verre, et de revenir à l'état pierreux suivant les circonstances.

Il appela ce dernier fait une dévitrification ; il vit qu'elle étoit l'effet d'une précipitation, et l'expliqua d'une manière satisfaisante et vraie : mais trop occupé de tirer de ce fait des argumens en faveur des géologues vulcanistes, il négligea de suivre dans ce phénomène ce qu'il offroit d'intéressant au physicien. C'est la tâche que je me suis imposée, et je vais, dans ce mémoire sur la dévitrification, exposer le résultat de mes premières recherches. Mon état me fournissant les moyens de disposer d'un feu extrêmement violent et continué pendant des années entières, j'ai pu voir ce qu'il n'est pas permis à tout le monde d'observer. Les faits que je vais rapporter s'expliquent en partie d'eux-mêmes ; ils sont le résultat des lois auxquelles tous les corps sont soumis : tout le mérite de l'observation consiste à les avoir vus dans des substances

et à des instans où l'on ne savoit pas que ces lois s'exécutassent.

Le fond des fours à fondre le verre présente ordinairement de grandes cavités creusées par l'action du feu et des substances rongeantes qui coulent souvent des creusets. Ces cavités se remplissent par une espèce de verre appelée *picadil*. Ce picadil est le résultat des cendres qui se vitrifient, des pierres du four qui fondent, et surtout du verre qui tombe des pots : on a soin de le tirer à chaque fonte. A la fin de la durée du four, les fosses s'étant agrandies ne peuvent pas se vider tout-à-fait, il y reste du picadil. Quand on éteint le four, ce picadil éprouve un refroidissement extrêmement lent, parce qu'il est entouré d'une maçonnerie de plusieurs toises cubes, pénétrée elle-même de calorique depuis un an et plus. J'avois toujours remarqué que c'étoit dans le verre de ces fonds de fours que je trouvois des cristallisations à travers la masse du verre, très-transparent et très-pur du reste. Ces cristallisations, toujours assez régulières et nombreuses, excitoient ma curiosité, comme elles avoient excité celle de plusieurs verriers avant moi. J'en ramassois beaucoup ; je choisissois avec soin les plus curieuses et celles qui pré-

sentoient les caractères les plus extraordinaires.

Bientôt, à force de comparer les morceaux que j'avois, et les circonstances dans lesquelles ils avoient pris naissance ; à force de remarques, de tentatives et d'expériences pour imiter à volonté ces cristallisations, je je suis parvenu à en distinguer différentes classes, qui, toutes, sont produites par la nature des différentes substances qui entrent dans la composition des verres. Je vais rapidement les passer en revue. Je ne parlerai cependant pas ici de la dévitrification qui a presque toujours lieu dans les scories de fourneaux de forges : tout le monde a été à même de la remarquer, et pourra s'en rendre compte par ce que je vais dire.

La première remarque que l'on puisse faire, c'est que plus il entre de composans dans la nature d'un verre, et plus il est susceptible de se dévitrifier promptement et facilement ; mais, ainsi qu'un dissolvant chargé d'une grande quantité de substances salines de différentes espèces les laisse cristalliser plus confusément ; de même aussi ce n'est pas dans ces verres qu'on remarque les cristallisations les plus régulières. Il s'opère une précipitation dans toute la masse ; cha-

cun des composans obéit en même temps aux lois de l'affinité ; la transparence disparoît promptement , et l'on n'aperçoit bientôt plus qu'une pierre au lieu d'un corps vitreux. A travers ce chaos , il est cependant impossible de ne pas reconnoître des rudimens de cristaux. Telle est la manière dont se comportent , dans leur dévitrification , les verres à bouteilles , qui se rapprochent beaucoup des verres entièrement terreux , puisqu'il n'entre que fort peu de sels dans leur composition.

Il n'y a personne qui ne puisse tenir une bouteille ordinaire de verre noir à un feu longtemps continué , et capable de ramollir sa pâte ; bientôt elle change de couleur , elle devient grise , et a l'air d'une poterie de grès. Voilà la porcelaine de Réaumur ; mais on voit qu'il n'y a rien ici qui ressemble à la cémentation.

Maintenant , au lieu d'observer le phénomène sur une aussi petite masse , si je vais fouiller les fonds des fours des verreries où l'on fond ces bouteilles , je trouve que le verre s'est dévitrifié absolument , qu'il a même revêtu une apparence tellement pierreuse , que l'œil le plus exercé a de la peine à distinguer la brique dont le four

étoit construit , de la partie qui a été verre. Ce n'est qu'en suivant dans des morceaux moins avancés la marche de la dévitrification , qu'on parvient à reconnoître le verre dans une pierre grenue , qui a plutôt l'apparence d'un grès ou d'une argile fortement cuite.

Souvent un refroidissement prolongé pendant une heure ou deux suffit pour opérer en entier la dévitrification du verre de bouteilles. J'ai des morceaux de huit centimètres d'épaisseur environ , que j'ai ramassés à la verrerie de M. Saget , à la Garre. En tirant du four un pot qu'on vouloit renouveler, le verre resté au fond de ce pot a été préservé du refroidissement pendant le temps que ce pot a mis à se refroidir lui-même , et ce verre a changé entièrement de nature , il n'est plus qu'une masse de cristaux composés de petites aiguilles convergentes vers des centres communs. Il n'y a plus d'apparence de vitrification.

Ce fait laisse voir avec quelle facilité le verre à bouteilles se dévitrifie , et toujours sans la moindre apparence de cémentation.

La variété infinie des substances qu'on fait entrer dans les verres à bouteilles change beaucoup les phénomènes qui ont lieu pen-

dant leur dévitrification , et sans doute doit influer aussi sur la forme des cristaux ; mais je n'ai pas été beaucoup à même d'observer cette espèce de verre.

Passant donc à des verres moins terreux , et composés d'un moindre nombre de substances, si je vais également fouiller les fonds des fours des verres à vitres , appelés verres d'Alsace ou verres-demi-blancs , dans lesquels il entre plus de silice pure et d'alcali pour la fondre ; j'observe à peu près les mêmes phénomènes, mais étant moins brusques , ils sont plus faciles à saisir et à séparer. Au premier instant , et dans les morceaux où la dévitrification commence , on diroit voir un peu de couleur bleue répandue dans un liquide verdâtre.

Qu'on me permette ici l'observation d'un fait très-singulier , je ne ferai que l'indiquer , ayant l'intention de l'examiner plus en détail dans un autre mémoire. Ce verre verdâtre , mêlé de bleu , paroît effectivement devenu bleu sale lorsqu'on le regarde opposé à la lumière ; mais si on le place entre la lumière et l'œil , il paroît toujours verdâtre , de sorte qu'il réfléchit le bleu et réfracte le verdâtre seulement.

Continuant à observer la dévitrification

du verre demi-blanc, on voit que bientôt la précipitation en bleu est suivie d'une autre plus abondante, qui donne le blanc sale, et est très-distincte de la première. Cette dernière se fonce en couleur de plus en plus, et finit par ressembler à de la corne grise.

Dans ces différens passages, la pâte du verre paroît toujours exister; on reconnoît son poli, sa cassure et toutes ses autres propriétés, excepté la transparence; mais, au milieu de cette pâte semblable à de la corne, il se forme des cristallisations très-distinctes: ce sont des noyaux composés de petites aiguilles toutes convergentes vers le centre. A cet état il n'y a plus de verre: c'est un cristal qui jouit de toutes les propriétés physiques des substances minérales abandonnées à elles-mêmes.

Une analyse exacte faite sur un certain nombre de ces cristaux soigneusement détachés de la masse, pourra indiquer leur nature et nous éclairer davantage sur leur formation.

Il arrive souvent que ces noyaux cristallisés sont enveloppés d'une croûte qui paroît étrangère à leur nature, et qu'on pourroit comparer à la croûte dont les silex sont recouverts

recouverts au milieu des bancs de craie où ils semblent croître.

Telle est la suite des phénomènes que présente la dévitrification des verres demi-blancs, quand elle arrive lentement ; mais si on la presse trop, ces phénomènes rentrent dans la classe de ceux qu'on peut observer dans les verres à bouteilles. Les verres à vitres dont il vient d'être ici question sont ceux où l'on ne met guère d'autres substances terreuses que les cendres de bois. Il doit ensuite y avoir des variétés à l'infini, suivant les diverses compositions.

Les verres blancs sont très-difficiles à faire cristalliser ou à dévitrifier. Quand ils sont bien faits, on peut même dire que le feu longtemps prolongé ne les altère pas ; mais pour cela il faut qu'il n'entre dans leur composition que de la silice, et juste la quantité nécessaire de fondant pour la saturer. Alors le feu soutenu pendant le plus de temps possible n'opère d'autre changement dans le verre que de le jaunir et de le durcir.

Quand les verres blancs contiennent une certaine quantité de sels neutres ou de suin que le feu n'a pas eu le temps ou la force de dissiper, il en résulte souvent, durant un refroidissement lent, ce qu'on appelle de la

graisse , de la ratine , des bulles et des pierres qui se forment spontanément et subitement.

Ces accidens , leurs diverses causes , ainsi que les remèdes à y apporter , sont longuement traités dans la première partie de mon ouvrage , où je parle de la fonte du verre ; mais quoique l'explication de ces faits appartienne toute entière à la théorie de la dévitrification , je crois qu'il me suffit de traiter ici les phénomènes dus à la présence des différentes terres.

Les verres blancs contiennent , en plus ou moins grande quantité , de la chaux , par les raisons que j'ai rapportées en parlant des différentes compositions du verre. Cette chaux , quand elle est en excès , cristallise très-bien , comme le remarque Loysel : ces cristaux sont faciles à reconnoître ; ils sont tellement abondans qu'ils troublent absolument la transparence. Ce sont des prismes qui semblent nager au milieu de la pâte du verre , et tendre à s'y rassembler en étoiles diversement figurées. Ces prismes sont tous à peu près de la même grosseur , et longs de deux à trois millimètres. Quand cette cristallisation s'opère d'elle-même sur de grandes masses au fond des fours , la couleur du verre devient plus foncée , tirant sur le noir

par la présence d'une certaine quantité de cendres qui s'y mélangent. Les étoiles striées dont je viens de parler deviennent d'autant plus nombreuses, qu'elles s'éloignent davantage du côté en contact avec le feu. Bientôt, à des cristallisations d'abord isolées, on voit succéder une masse entièrement cristallisée, dans laquelle on ne reconnoît plus le moindre caractère vitreux.

Tels sont les caractères les plus ordinaires de cristallisation ; mais souvent on en voit d'autres qui sûrement sont dus au hasard, et qui méritent bien d'être observées à cause de leurs variétés (1).

J'ai des morceaux de verre où l'on aperçoit des cristaux d'une ténuité telle, qu'on les voit à peine à la loupe. Ce sont des prismes divergens d'un même centre, et formant des étoiles qui souvent n'ont pas en tout un millimètre de grosseur ; leur réunion semble être un léger brouillard dans la pâte du verre.

Quelques morceaux présentent l'aspect d'une croûte saline appliquée sur un corps

---

(1) M. Sage possède un morceau de verre cristallisé en prismes basaltiques à six pans, et tout à fait dévitrifié.

étranger, contre lequel le verre étoit en contact. Dans quelques-uns, cette croûte, composée de mamelons striés, paroît s'avancer de plus en plus et gagner sur le verre.

Enfin il y a une autre variété peut-être plus curieuse que toutes celles ci-dessus; c'est celle où l'on aperçoit, au milieu de la pâte du verre, des centres de cristallisations comme des pois et presque semblables à des graines. Ce sont de petites sphères aplaties aux deux bouts avec un ombilic dans le milieu de chaque dépression. Les côtés ont des côtes comme la graine de capucine et ces côtes sont toujours au nombre de six.

Mon intention est, quand j'aurai pu me procurer un assez grand nombre de cette espèce singulière de cristaux, de les analyser, pour connoître quelle est la terre qui affecte une forme aussi extraordinaire.

Tels sont en raccourci les principaux faits qui caractérisent la précipitation et la cristallisation du verre. On voit qu'ils sont de la même nature que ceux produits par la cémentation indiquée par Reaumur, et que le résultat est toujours une dévitrification plus ou moins absolue.

Lorsque le verre est dévitrifié, il n'a plus la cassure vitreuse, mais grenue; il n'a au-

cuné transparence et ressemble parfaitement à une pierre ; il redevient moins mauvais conducteur du calorique et de l'électricité. Enfin il n'est plus susceptible de se fondre au même degré de feu ; et, pour le ramener plus facilement à l'état vitreux , il faut préliminairement le piler , afin de remettre en contact les substances qui durant la cristallisation s'étoient séparées les unes des autres, et ne pouvoient plus se servir mutuellement de fondans.

Je desire que la nouveauté de plusieurs des faits que je viens de rapporter , et que les conséquences que j'en ai tirées en prouvant que la cristallisation du verre est une dévitrification , puissent assez intéresser les physiciens pour qu'ils y fassent attention : je ne doute pas qu'ils n'y trouvent lieu à faire beaucoup de rapprochemens qui m'ont échappé , ou que les bornes d'un seul mémoire ne me permettent pas de présenter. La ressemblance de mes échantillons de verre dévitrifié avec ceux de certaines laves ; la possibilité que d'autres laves eussent subi une dévitrification plus absolue , par un refroidissement plus longtemps ménagé , à travers les courans volcaniques qu'on a vu

couler, ou au moins rester fluides pendant des années entières sous des croûtes déjà refroidies ; tout me porte à croire que ces faits peuvent donner le moyen d'expliquer bien des phénomènes de géologie, sur lesquels on n'a pas été d'accord jusqu'à présent, parce que rien ne pouvoit faire croire que des pierres eussent été du verre précédemment.

---

---

## A N N O N C E.

---

### *Réservoirs de gaz désinfectans et anti-contagieux.*

Le Journal général de Médecine, ou Recueil périodique de la Société de Médecine de Paris, pour le mois de prairial dernier, donne l'avis suivant à la suite d'un extrait de la 2<sup>e</sup>. édition du Traité du cit. Guyton, notre collaborateur (1).

Les flacons anti-contagieux se trouvent tout préparés, avec leurs étuis, à la pharmacie de M. Boullay, rue des Fossés-Montmartre, n<sup>o</sup>. 33. Le prix de ces flacons est de 3 francs. M. Boullay, étranger à toute autre

---

(1) *Traité des moyens de désinfecter l'air, de prévenir la contagion et d'en arrêter les progrès*, par L. B. Guyton-Morveau; seconde édition. Paris, Bernard, quai des Augustins, n<sup>o</sup>. 31. Nous en avons donné l'extrait dans le tome 45<sup>e</sup>. de ces Annales, page 286. On trouvera dans le volume suivant la description et le dessin de l'appareil indiqué dans cet article sous le nom de réservoir de gaz désinfectant.

considération que celle de propager l'emploi d'un moyen utile et salutaire, renouvellera les matières contenues dans les flacons, lorsque des évacuations successives auroient rendu le dégagement peu marqué.

L'emploi de ces flacons suffit pour l'usage ordinaire et habituel ; mais s'il s'agit de désinfecter des lieux vastes, tels que prisons, hôpitaux, vaisseaux, ceux où un grand nombre de personnes réunies, même en santé, altèrent toujours la pureté de l'air, il faut un appareil plus considérable. Le réservoir de désinfection décrit par M. Guyton-Morveau est très-propre à remplir cet objet. Avec ces appareils que prépare aussi M. *Boullay* avec le plus grand soin, la plus grande économie, et d'après la description exacte de leur auteur, on a l'avantage de pouvoir maîtriser l'effet de la fumigation, en arrêtant ou prolongeant à volonté le dégagement du gaz purificateur.

*Fin du Tome cinquante.*

---

---

T A B L E  
D E S M A T I È R E S

Contenues dans le Tome L.

---

*Premier Cahier.*

DEUXIÈME Mémoire sur le platine brut , ou première suite de recherches sur le nouveau métal contenu dans le platine brut ; par les cit. <i>Fourcroy et Vauquelin.</i>	Page 5
Sur l'électricité des copeaux de bois ; par <i>William Wilson.</i>	27
Expériences et observations sur les teintures alcooliques et les vins médicaux ; par le cit. <i>Parmentier.</i>	33
Remarque sur une assertion de Lavoisier , répétée par d'habiles chimistes ; par <i>P. Prevost.</i>	58
Manière de préparer la soie de la Chine , par <i>Michel de Grubens</i> ; extrait des mémoires de l'Académie des sciences de Stockholm ; par <i>M. Lindbom.</i>	66
Observations sur un mémoire de <i>M. Dufour</i> , sur la composition chimique de la fleur du carthame ; par le cit. <i>Marchais.</i>	73
Extrait d'une notice sur la désinfection Guytonienne , et de la description de l'appareil de désinfection ; par <i>M. Cadet-de-Vaux.</i>	81
Lettre de <i>M. Laudun</i> , sur la nécessité d'introduire dans les hospices l'usage des procédés de désinfection par les acides minéraux.	87
Observations sur la confection et l'usage de la soude ; par le cit. <i>Leblanc.</i>	92
Sur l'usage des fumigations d'acide muriatique oxigéné , pour désinfecter l'air des ateliers de vers à soie ; par <i>M. Paroletti.</i>	107

- ANNONCES. Expériences et Observations sur l'or, ses alliages, etc., par M. *Hatchett*, traduit de l'anglais par le C. *Lerat*, avec des notes du C. *Guyton-Morveau*. pag. 113  
 IV, V, VI. cahiers de la seconde année de la Bibliothèque physico-économique; par C. S. *Sonnini*. 115

*Deuxième Cahier.*

- Mémoire sur le nickel; par le cit. *Thenard*. 117  
 Observations pyrotechniques et leur application aux fourneaux d'évaporation; par le cit. *Curandau*. 134  
 Essais sur l'ocroïte de M. *Klaproth*, lus à l'Institut le 12 germinal an 12, par le cit. *Vauquelin*. 140  
 Lettre du cit. *Lermina* au cit. *Guyton*, sur la cristallisation du lazulite. 144  
 Nouveau procédé pour teindre le coton en amarante; par *Julia* et *Favier*. 147  
 Analyse comparée de différentes sortes d'aluns; par M. *Vauquelin*. 154  
 Remarques sur un ouvrage intitulé *Materialien zu einer chimie des neunzehnten Jahrhunderts*, etc, ou matériaux pour servir de base à une chimie du dix-neuvième siècle, publiés par *D.-J.-B. Oersted*; par M. *Chenevix*. 175  
 Mémoire sur un nouveau minéral de l'Île-de-France, reconnu par l'analyse pour un véritable phosphate de fer pur et cristallisé; par M. *Fourcroy*. 200  
 Note sur les teintures en noir et la fabrication de l'encre; par M. *Roard*, directeur des teintures des manufactures nationales. 220

*Troisième Cahier.*

- Recherches chimiques sur la végétation; par *Théodore de Saussure*. 225  
 Cérium, nouveau métal trouvé dans une substance minérale de Bastenas en Suède, appelée Tungstein, décrit par *W. D'Hisinger* et *J. B. Berzelius*; traduit du suédois par *C. A. Lindbom*. 245

DES MATIÈRES. 347

Mémoire sur le lait et sur l'acide lactique ; par le cit. <i>Bouillon-Lagrange</i> .	pag. 272
Observations sur la cause qui augmente l'intensité du son dans les porte-voix ; par <i>J. H. Hassenfratz</i> .	297
Lettre de <i>J. H. Hassenfratz</i> , ingénieur en chef des mines, à <i>M. Gillet-Laumont</i> , membre du conseil des mines, sur la cristallisation de l'alun.	312
Extrait d'un mémoire sur la cristallisation de l'acide phosphorique, lu à l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Rouen, par <i>J. B. Vitalis</i> , professeur de chimie et secrétaire perpétuel de l'Académie, pour la partie des sciences.	314
Extrait d'une lettre de <i>M. Westring</i> à Norrköping en Suède, à <i>M. Bergman</i> , à Paris.	318
Observations sur l'analyse du suc de Papayer ; par <i>C. L. Cadet</i> .	319
Mémoire sur la dévitrification du verre et les phénomènes qui arrivent pendant sa cristallisation ; par <i>Dartigues</i> .	325
ANNONCE. Réservoirs de gaz désinfectans et anti-contagieux.	343

FIN DE LA TABLE.