

ANNALES
DE
CHIMIE.

IMPRIMERIE DE H. PERRONNEAU,
quai des Augustins, n°. 39.

ANNALES
DE CHIMIE,

OU

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

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

31 Octobre 1813.

TOME QUATRE-VINGT-HUIT

A PARIS,

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



ANNALES DE CHIMIE,

OU

RECUEIL DE MÉMOIRES

CONCERNANT LA CHIMIE

ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

NOTICE

Sur la fermentation vineuse ;

PAR M. POUTET, Membre de plusieurs
sociétés savantes.

(Lue en séance publique de l'académie de Marseille ,
le 2 mai 1812.

Communiquée par M. PARMENTIER.

Discuter des principes établis sur des faits
constans ; énoncer dans cet aperçu les usages
que nos agronomes ont généralement adop-
tés ; tâcher de leur montrer une route plus

sûre et plus avantageuse pour la fabrication de nos vins, ce n'est point là le but que je puis atteindre dans une séance publique dont les bornes ne me permettraient point d'entrer dans les détails des procédés usités, ou de ceux qui me paraîtraient préférables; mais jeter un jour sur la possibilité de faire des vins estimés dans les années pluvieuses et de sécheresse; conseiller, dans le premier cas, et à l'exemple de M. Parmentier, l'emploi des matières sucrantes à la cuve en fermentation; et dans le second, parer à la surabondance du sucre existant dans le moût de quelques variétés de raisins; présenter enfin les observations que j'ai recueillies sur un sujet qui intéresse l'industrie française, et surtout votre département: telles sont les vues que je me suis proposé de remplir dans cette Notice.

Chacun sait que les moûts faibles donnent de petits vins, tandis que d'autres, qui sont très-sucrés, fournissent des produits douceâtres et peu alcooliques: cet inconvénient n'existe pas lorsqu'ils portent dix à onze degrés à l'aréomètre, titre auquel nous trouvons le suc des raisins des environs de Marseille. L'eau et les autres ferments du moût y sont dans des proportions conve-

nables pour que le sucre soit converti en alcool par une fermentation complète. Cette fermentation est d'autant plus lente que la vigne a éprouvé de sécheresse, et que sur son exposition méridionale, le fruit semble plutôt destiné à la fabrication du sirop qu'à celle d'un vin spiritueux. C'est pourquoi nous voyons cette année les vins rouges des côteaux d'Auriol et de Roquevaire conserver en abondance le principe sucré, enchaîné par les faibles portions d'eau qui constituent le moût de nos raisins, tellement qu'il existe des vins qui n'ont d'autre piquant que celui de l'acide carbonique, dont la présence démontre qu'ils sont encore fermentans, et que l'alcool n'y sera parfaitement développé qu'après la prochaine vendange.

Quoique, de toutes nos contrées méridionales, Roquevaire referme les raisins les plus doux et les plus estimés, soit qu'on les sèche à la manière du raisin *panse*, soit qu'on les convertisse en sirop, nous savons cependant que les départemens du Gard et de l'Hérault sont ceux où l'on recueille en général des raisins doux, et que quelques propriétaires, pour éviter d'avoir des vins qui ne seraient pas potables, ajoutent à la cuve en fermentation une certaine quantité d'eau proportion-

née à la surabondance du principe sucré ; qu'enfin ceux qui , dans les bonnes années , n'ont pas cette précaution , obtiennent du vin trop douxereux.

C'est donc ainsi qu'à l'imitation des habitants du Ténédos , de l'Archipel (troisième addition des instructions de M. Parmentier) et du Languedoc , nous pourrions maîtriser la marche de la fermentation des moûts très-sucrés , et que l'aréomètre serait , pour le propriétaire , un guide assuré pour la confection de son vin ; que les moûts qui , dans les années de sécheresse , porteraient au-dessus de 11 degrés , seraient affaiblis avec l'eau pour être réduits à ce terme , et ensuite jetés à la cuve pour obtenir des produits véritablement généreux , et que ceux qui donneraient 12 à 13 degrés exigeraient environ un dixième d'eau , afin d'en accélérer la fermentation.

Qu'on ne dise pas ici que l'eau associée au moût qui recelerait du sucre en excès , soit dans le cas d'occasionner la perte du vin du propriétaire , et le prépare à l'acétification. L'eau que je conseille d'ajouter alors se trouve mêlée avec le moût avant la fermentation : elle remplace celle qu'aurait absorbée le raisin dans une saison convenablement pluvieuse ;

elle se combine intimement avec le moût fermentant , et joue avec ce dernier le rôle chimique qui lui appartient ; au lieu qu'elle apporterait un préjudice notable au vin , si on l'y ajoutait après le décuvage.

Mais s'il existe un moyen pour remédier à l'abondance du sucre dans les moûts, il en existe un autre pour obtenir des bons vins avec du moût faible : dans ce cas, la pratique à suivre est toute opposée à celle que je viens de tracer; c'est du sucre qu'il faut ajouter ici au moût , soit qu'on l'emprunte du miel ou du sirop de raisin dont on s'est déjà servi avec succès dans le nord de la France ; on en combine avec le moût jusqu'à ce que celui-ci marque 11 degrés. M. Parmentier qui , le premier , a conseillé de destiner la matière sucrante du raisin à cet usage , a désigné la conserve neuve dépouillée de ses acides ; mais la difficulté de préparer cette conserve sans danger dans des vaisseaux de cuivre , ou pour mieux dire, le haut prix auquel elle reviendrait dans les années de mauvaise récolte , n'a pas permis au propriétaire de l'employer , et au fabricant de la répandre avec avantage. J'estime cependant qu'on peut faire usage du sirop ou de la conserve douce , en remplacement de la conserve acide. Je suis d'autant plus porté à

émettre cette opinion , qu'il existe assez de tartre dans un moût faible et aigrelet pour accélérer la fermentation du sirop qu'on y aurait ajouté.

Lorsqu'on lit attentivement le beau Mémoire que M. Proust publia , en 1806 , dans les Annales de chimie , on est véritablement frappé de toutes les objections qu'il porte aux chimistes qui regardent le tartre et la fécule comme agens nécessaires à la fermentation vineuse. On y voit que la saturation des moûts n'empêche pas , selon ce savant , leur alcoolisation , et qu'il conçoit l'espérance d'obtenir , avec une mesure de sucre de raisin dans trois mesures d'eau , un produit généreux et aussi enivrant que le meilleur vin de la Manche. Tout en admirant la beauté du style de ce Mémoire , je m'étais promis de procéder à quelques expériences qui confirmassent ou laissassent des doutes sur celles de M. Proust. C'est ce que j'ai fait à des époques variées.

En 1810 , je pus me convaincre que les moûts blancs saturés , privés de leur fécule , et portant 11 à 12 degrés à l'aréomètre , ne donnèrent des signes de fermentation que trois jours après leur saturage , et qu'ensuite les produits n'eurent ni la saveur , ni la force

de nos bons vins ; qu'au contraire ils n'étaient pas potables.

Dans la même année, et dans la vue de connaître la nature de l'alcool résultant d'un vin cuit saturé, je portai le moût de nos claires à 16 degrés du pèse-sirop, et l'exposai dans une tonne couverte qu'on plaça à une température de 18 degrés Réaumur. La fermentation fut lente, incomplète, puisqu'il ne gagna que 4 degrés d'alcool par un séjour de deux mois. La petite quantité d'alcool que j'en retirai par la distillation ne présenta pas d'autre arôme, ni d'autre caractère que celui obtenu des vins communs.

En 1811, il fallut six mois pour qu'un moût de raisin noir, muté, saturé et cuit à 17 degrés, se convertît en un vin cuit qui n'offrait pas à la dégustation tout l'agrément de ceux qu'on fabrique par les procédés ordinaires. Bien plus, M. Bernard Poutet, mon oncle, assure avoir fait un vin cuit blanc et de très-bon goût avec le moût muté de claires ; ce qui prouverait que le mutisme présenterait moins d'inconvénient dans la préparation des vins cuits que la saturation ; qu'au contraire, il aurait l'avantage d'avoir des produits plus incolores.

Enfin, au mois de janvier dernier, j'ai

dissous une partie de moscouade de raisin dans trois parties d'eau, et au point ou la liqueur marquait 15 degrés. Ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'elle passa à l'état acide sans qu'elle perdit de ses degrés; et que la fermentation, à laquelle on avait soumis la mosconade, n'était pas acétique, puisque la vineuse ne l'avait pas précédée, et qu'à l'ébullition elle m'offrit l'odeur et la saveur d'un petit lait aigri : réduit à l'état de sirop, elle conserva son goût aigrelet, lorsque quelques gouttes de dissolution de potasse que j'y ajoutai, lui restituèrent sa propriété sucrante.

Le dernier résultat sembla m'annoncer que le sucre de raisin avait quelque analogie avec le sucre de lait qui, en donnant naissance à l'acide lactique, n'éprouve pas d'autre changement que celui dont je viens de parler.

Cependant comme la fermentation est en raison des masses, qu'elle s'exerce plutôt dans une grande quantité de fluide que dans une petite, qu'enfin l'expérience dont il s'agit n'avait été faite que sur quelques litres de matières, je jetai 50 livres de conserve de raisin dans 100 litres d'eau bouillante. Le mélange abandonné dans une tonne

depuis le 15 avril dernier et portant 11 à 12 degrés froid, n'a encore baissé que de 4 degrés, quoiqu'il soit exposé à une température de 13 degrés Réaumur. La fermentation en est ralentie. Cette liqueur est restée à 7 degrés en l'y développant un acide qui me paraît être d'une nature particulière.

Le tartre se dissout en moins grande proportion dans l'eau que dans le moût saturé; ce qui ne l'aisse aucun doute qu'il existe une plus grande affinité de ce sel avec le sucre qu'avec l'eau pure. A peine combine-t-on l'acide tartareux avec le suc de raisin saturé et filtré. Pour mieux observer ce qui se passe dans le mélange, qu'on voit la solution du tartre s'opérer de bas en haut, sans avoir recours à l'agitation du vase qui le renferme. La fermentation ne tarde pas à s'opérer complètement; tandis, je le répète, qu'elle est tardive et très-imparfaite dans un moût saturé et abandonné à l'action des lois chimiques.

Il n'est donc pas constant que la fécule et le tartre soient inutiles dans la fermentation vineuse, puisque les moûts privés de ces agens à quelque degré qu'ils soient, ne s'alcoolisent point comme ceux qui les re-

cèlent ; et que la plus ou moins grande quantité d'eau qui constitue un moût saturé, ne peut jamais contribuer à le convertir en vin bien spiritueux.

M. Proust croit ces agens inutiles en ce que la fécule se sépare avant la fermentation et que le tartre s'isole aussi par le laps du tems. Ce savant conclut que si la nature avait destiné ces substances vraiment nécessaires à la formation du vin, elles ne s'en sépareraient point après l'action des divers ferments.

Je suis réellement fâché de ne pouvoir partager l'opinion d'un savant dont je respecte les lumières et les profondes connaissances. M. Proust s'était sans doute basé sur la pratique des anciens qui étaient dans l'usage de saturer les moûts, et avait fondé ses espérances sur leurs préceptes ; mais si l'on compare le goût des modernes avec ceux des Grecs et des Romains, on verra que ces derniers ne savouraient que des vins doux ; que ceux qu'ils estimaient le plus étaient aussi cuits que nos conserves de raisin, puisque, d'après Athénée, ils ne pouvaient pas couler des vases qui les renfermaient ; qu'au contraire nous ne consom-

mons que des vins spiritueux pour boisson journalière ; et que ceux qui sont chargés de principe sucré , soit qu'on les obtienne spontanément ou par la coction du moût , ne sont biens goûtés que dans des hivers rigoureux et par conséquent dans les pays septentrionaux.

Si la sage et prévoyante nature avait réellement placé le tartre et la fécule dans le raisin , comme substances inertes pour la fermentation , toutes les matières sucrantes telles que les solutions de sucre de canne , les suc de poires et de pommes , auxquels on ajouterait du sucre en suffisante quantité pour être portés au degré de nos moûts , devraient donner des boissons analogues au produit spiritueux de nos vignobles. L'isolement de ces substances après la fermentation , n'est pas , à mon avis , une preuve de leur inutilité. *Cet isolement du tartre s'opère en ce que l'affinité réciproque qui existait entre le sel et le sucre de raisin , se trouve anéanti par la conversion de ce même sucre en alcool , qui , à mesure qu'il augmente en proportion par la vétusté du vin , abandonne l'acidule tartreux , qu'il ne peut plus tenir en dissolution.*

Penser aussi que la fécule glutineuse ne

joue pas un rôle dans le moût saturé, ce serait prétendre qu'il n'y en existe plus lorsqu'on a opéré la décantation; mais puisqu'elle ne se sépare même pas en totalité après l'acétification du vin, il n'est pas douteux qu'elle n'agisse comme un des principaux ferments dans la fermentation alcoolique, car MM. Bertholet et Thenard ne purent imprimer une fermentation vigoureuse à une solution de sucre de canne à 17 degrés, qu'après y avoir ajouté la fécule fraîche du raisin.

Parmi les vins doux fabriqués hors du territoire de l'empire, celui d'Alicante est un des plus recherchés, tant par son goût délicieux que par la croyance ou l'on est que ce vin est naturel. Non loin de Marseille, on en prépare *de factice* qui est si bien imité que des connaisseurs s'y sont mépris en le dégustant. Le fabricant de ce vin assure qu'il ne suit pas d'autre procédé que celui usité à Alicante, où on laisse le raisin exposé sur le cep après en avoir tordu le pédicule pour en compléter la saccharification.

Mais comme les intempéries de l'automne ne permettent pas ici de laisser le raisin *mourvede* sur la vigne, on le cueille à la maturité, puis on l'expose au soleil sur des

claires, et on en extrait le sucre après l'avoir égrappé. Ensuite on le combine avec un cinquième environ d'alcool réctifié, agent qu'employent également les Espagnols; on comble le mélange de fécule pour imprimer encore quelque fermentation dans ce vin qu'on décuve en tems opportun. Sans cette additon d'alcool, le vin ne serait pas potable et ne constituerait pas cet ensemble qui procure tout-à-la-fois une boisson douce et spiritueuse que j'ai obtenue dans un essai de ce genre, et dans laquelle on ne soupçonait pas l'addition de l'alcool.

Nous avons un exemple frappant de cette vérité dans la préparation du vin de paille que nous faisons ordinairement en février; le suc des claires conservées jusqu'à cette époque sur des claires, était extrait et ensuite soumis à la fermentation, après laquelle on le clarifiait à l'aide d'une dissolution de colle de poisson. Le vin qu'on en retirait était diaphane et extrêmement sucré; il n'avait pas la force des vins d'Alicante.

La fabrication des sirops a été l'objet des recherches de la plupart des pharmaciens de l'empire. Le perfectionnement de nos vins dont M. le sénateur comte Chaptal

s'est occupé avec succès, mérite de fixer également l'attention de mes honorables collègues. Je me propose en mon particulier de poursuivre mes expériences, de varier les procédés sur le riche produit de nos contrées, et de les répandre au jour pour la prospérité de notre commerce agricole.

Sur la chaux maigre ;

PAR M. GUYTON-MORVEAU.

Dans le Mémoire imprimé, il y a douze ans, dans nos Annales (1), j'ai fait connaître les propriétés qui distinguent la chaux maigre, et qui en rendent l'usage si précieux dans les constructions qu'il faut rendre imperméables à l'eau. Je crois que l'on verra avec intérêt les observations que M. *Collet-Descostils* a communiquées à ce sujet à la Société Philomatique, et dont elle a donné un extrait dans son Bulletin du mois de septembre dernier.

« La chaux, dit-il, que l'on préfère pour les constructions sous l'eau, doit la dénomination de chaux maigre à ce qu'elle fournit

(1) Mémoire sur les mortiers, la chaux maigre, le béton et la pouzzolane. *Annal. de chim.*, t XXXVII, pag. 253. Ce mémoire a été réimprimé dans le Recueil des rapports et observations sur les expériences faites à Cherbourg pour remplacer la pouzzolane, etc. ; par M. Gratien Lepère, ingénieur, in-4°. , chez Gœury. Paris 1805.

beaucoup moins de mortier que l'espèce dite chaux grasse. On a attribué cette propriété à la présence d'un peu d'oxide de manganèse. Sans refuser toute influence à la très-petite portion de substances métalliques qui s'y rencontrent, il semble qu'elle ne peut rendre raison des propriétés qui distinguent la chaux maigre. »

M. Descostils croit que l'on n'a point fait assez d'attention à la quantité considérable de matière siliceuse qu'elle contient toujours, non plus qu'à l'*altération* que cette substance éprouve pendant la cuisson de la chaux. Cette opinion paraît justifiée par quelques expériences faites tant sur la pierre calcaire qui donne la chaux grasse, et celle qui donne la chaux maigre tant estimée à Paris, que sur ces mêmes substances calcinées. »

« En effet, l'analyse d'une pierre à *chaux grasse* des environs de Nemours n'a donné à M. Berthier que de la chaux et de l'acide carbonique. Au contraire, un échantillon de pierre calcaire de Senonches, qui, aux environs de Paris, fournit la meilleure *chaux maigre*, a donné à M. Descostils, indépendamment de la chaux et de l'acide carbonique, une quantité très-considérable de silice extrêmement fine, avec une très-petite portion de

magnésie, d'alumine et de fer (1). Cette silice, qui n'est point attaquée lorsqu'on dissout dans les acides la pierre calcaire de Senonches, se dissout presque en entier lorsque l'on soumet à leur action la chaux fabriquée avec cette même pierre. La silice doit se trouver par conséquent dans la chaux dans un état propre à éprouver l'action des agens chimiques, et il est très-probable qu'elle contracte, par l'addition de l'eau, une *union intime avec la chaux*; union qui doit être moins attaquable que la chaux seule par l'action de l'atmosphère ou de l'eau. La proportion du silice explique d'ailleurs pourquoi la chaux maigre foisonne moins que la chaux grasse.»

« Il paraît donc très-vraisemblable que la condition essentielle, pour qu'une pierre calcaire fournisse de bonne chaux maigre, est qu'elle contienne une grande quantité de

(1) La pierre de *Senonches* doit ainsi être ajoutée à la liste de celles qui donnent une chaux maigre, et que j'ai indiquées dans les *Mémoires de l'académie de Dijon* de 1783, et dans les *Annales de chimie* de mars 1801. Suivant l'analyse que M. Vitalis a donnée dans le *Précis des travaux de l'académie de Rouen*, en 1806, les pierres à chaux maigre de Senonches et de Ste.-Catherine près de Rouen, tiennent 0.12 d'alumine, 0.06 de silice, et 0.02 de fer.

matières siliceuses, disséminées en particules très-fines; car il semble peu probable que ces très faibles portions d'alumine, de magnésie et d'oxide de fer qui peuvent s'y trouver, aient une influence très-notable sur ses propriétés.»

On voit que c'est par une expérience directe et décisive que M. Descostils a prouvé que dans le mortier fait avec la chaux maigre, la silice est dans un état tout différent du sable siliceux que l'on mêle à la chaux grasse pour la composition du mortier commun. On ne peut plus douter que, pendant la calcination de la pierre à chaux maigre, il y a une action de la chaux sur la silice, analogue à celle que les alcalis exercent sur cette terre dans la préparation de la *liqueur des cailloux*.

Le célèbre Saussure ayant trouvé de véritables pierres à chaux maigre qui ne tenaient point de manganèse, avait cru pouvoir attribuer à la présence des terres siliceuses et argilleuses dans certaines proportions, la propriété de durcir dans l'eau après leur calcination (1); mais les nombreuses expériences faites par l'ingénieur anglais Smeaton,

(1) Voyage dans les Alpes, §. 731; et Bibliothèque britannique, septembre 1796, pag. 104.

pour la construction du fanal d'Edystone, ne permettaient déjà plus de s'en tenir à cette explication, puisqu'il avait reconnu que, dans neuf espèces de pierre à chaux maigre, les proportions d'argile variaient de 0.25 à moins de 0.06 (1).

Il me semble cependant que ce serait porter trop loin les conséquences de l'observation de M. Descostils, que d'en conclure que les oxides métalliques, et principalement ceux de fer et de manganèse, lorsqu'ils se trouvent en suffisante quantité, et avec la condition indiquée par M. Descostils, d'être traités au feu de calcination avec la chaux et la silice, n'exercent pas aussi une affinité de combinaison qui concourt à l'effet, qui seule pourrait le produire dans quelques circonstances. Il n'en faudrait d'autre preuve que la facilité avec laquelle les argiles qui en sont chargées, ou qui se trouvent en contact avec les métaux pendant leur exposition au feu, passent à l'état de fritte. De toutes les matières éprouvées par Smeaton, il n'a trouvé que le trass, la pouzzolane, ou quelques substances ferrugineuses qui puissent donner à la chaux

(1) Foy. Bibliothèque britannique, octobre 1796, pag. 207.

ordinaire la faculté de se durcir à l'eau , et il indique spécialement les *écaillés de fer qu'on ramasse dans les forges* (1). J'ai moi-même indiqué la composition d'une chaux maigre artificielle, en mêlant et *calcinant ensemble* quatre-vingt-dix parties de marbre blanc pulvérisé, quatre d'argile grise, et six d'oxide noir de manganèse. Ce ne fut qu'après le refroidissement qu'on y ajouta soixante parties de silice ; et le mortier qui en fut fait, jeté immédiatement dans l'eau, y prit tout de suite assez de consistance pour conserver la forme qu'on lui avait donnée, et acquérir une grande dureté et une pesanteur spécifique de 2.231, c'est-à-dire, un peu au-dessus de celle de la pierre de liais (2). Mais une dernière preuve encore plus décisive de cette propriété des oxides métalliques, de neutraliser, en quelque sorte, la chaux, à la faveur d'une haute température, résulte de l'état où elle se trouve dans le *galet de Boulogne*, poussé à un degré de calcination supérieur à celui qui donne ce qu'on a nommé *plâtre-*

(1) *Voy.* Bibliothèque britannique, octobre 1796, pag. 207 et 209.

(2) *Annales de chimie*, mars 1801, tom. XXXVII, pag. 259.

ciment. De deux fragmens du même galet , l'un calciné à une chaleur de 20 degrés du pyromètre de Wedgwood , s'est en effet gâché à l'eau , et durci aussi promptement que du plâtre ; l'autre , calciné à 50 degrés , avait toute l'apparence d'une scorie compacte , d'un noir foncé , faisait bouger l'aiguille aimantée , est resté inaltérable à l'air et dans l'eau. Cependant l'analyse de ce galet m'a donné un peu plus de 0.40 de chaux , et seulement 0.10 de silice , et 0.04 d'alumine ; mais jusqu'à 0.11 d'oxide de fer et au-delà (1).

(1) Bulletin de la société d'encouragement pour l'industrie nationale, brumaire an 11 (novembre 1802), pag. 30 ; et Bulletin de la société philomatique , 1802, n°. 67.

M É M O I R E

*Sur la composition des fluides
animaux ;*

PAR M. J. BERZELIUS.

Traduit par le professeur DE LA RIVE (1).

(Extrait de la Bibliothèque britannique, vol. 53.)

J'avais fait part à mon ami le Dr. Marcet, de quelques observations sur la chimie animale; il m'invita à les communiquer à la Société de médecine de Londres: je vais en

(1) M. Berzelius avait déjà annoncé une partie de ce travail et en avait donné un court extrait dans les Annales de chimie, tom. LXXXIII, pag. 241. Mais, ainsi qu'il le dit lui-même, il ne l'a publié en entier qu'en anglais et dans le 3^e. vol. des Transactions de la Société médicale de Londres. Nous nous hâtons d'en donner une traduction complète. Ce sujet, déjà d'un grand intérêt pour les chimistes, en reçoit un nouveau par l'attente d'un travail sur ces mêmes substances, que doit publier incessamment un des plus célèbres chimistes français, M. Thenard, dans son 3^e. vol. de son Traité de chimie. (D. L. R.)

conséquence soumettre à cette Société, les principaux résultats que j'ai obtenus à différentes périodes, dans mes analyses des fluides animaux. La plupart de ces observations ont été publiées séparément dans plusieurs ouvrages suédois, mais elles n'ont point encore été traduites dans aucune autre langue, et comme elles ont paru à quelques personnes contenir de nouvelles vues, je les offre à la Société, dans l'espérance qu'elle les recevra avec indulgence.

1. *Sur le sang.*

Dans la plupart des recherches analytiques sur le sang, on a fait usage de celui de bœuf, je vais commencer par l'analyse du sang de cet animal, puis j'indiquerai les différences que j'ai trouvées entre ce sang et celui de l'homme.

A. *Sang de bœuf.*

On peut regarder le sang comme un liquide qui contient une matière colorante, suspendue et non dissoute. Le premier pas à faire dans une analyse exacte, serait donc de séparer la matière suspendue, au moyen de la filtration. Mais cette méthode ne

réussit que jusqu'à un certain point, et demande un tems si considérable, que le sang subit des changemens de composition spontanés, avant que la séparation soit complète; car malgré tous les soins possibles, ou la matière colorante passera avec la portion fluide, ou en adhérant en masse, elle empêchera la filtration. Un autre moyen est de la laisser en repos, afin qu'elle tombe au fond, mais ce procédé est fort lent, et il est impossible de recueillir seule la substance non colorée. La méthode la plus usitée est de profiter de la coagulation du sang, pendant laquelle la fibrine enveloppant la matière colorante, exprime le serum. Cette méthode, à la vérité, est fort imparfaite, puisqu'une grande quantité de serum reste encore attachée aux globules rouges dans le caillot; mais s'est la seule que l'on puisse employer.

Je considérerai d'abord le *caillot* et ses deux parties constituantes, la *fibrine* et la *substance colorante*.

Propriétés chimiques de la fibrine.

1^o. La fibrine est insoluble dans l'eau froide; dans l'eau bouillante, elle se roule

sur elle-même, et après que l'ébullition a continué pendant quelques heures, l'eau acquiert une teinte laiteuse, mais il n'y a point de produit gazeux. Au moyen de cette opération, la fibrine subit une espèce de décomposition; l'eau dans laquelle on la fait bouillir, donne par l'addition du tannin, des flocons blancs qui ne s'attachent pas ensemble par la chaleur, ainsi qu'il arrive à ceux produits par la gélatine. Le liquide évaporé, ne se coagule pas, quel que soit le degré de concentration; il laisse un résidu blanc sec et dur, qui est soluble dans l'eau froide, et a un goût agréable, semblable à celui du bouillon frais, n'ayant aucun rapport avec l'extrait des muscles, lequel a un goût salé et âcre. La fibrine, par une longue ébullition dans l'eau, perd sa propriété de s'amollir et de se dissoudre dans l'acide acétique.

2°. Dans de l'alcool d'une pesanteur spécifique = 0.81, la fibrine subit une espèce de décomposition, et forme une matière adipocireuse, soluble dans l'alcool, et qui se précipite par l'addition de l'eau, ayant souvent une odeur forte et déplaisante. La solution alcoolique laisse après l'évaporation un résidu gras, qui n'existait pas aupa-

ravant dans la fibrine, et qui, ainsi que nous le verrons, est aussi formé par l'action de l'alcool sur la matière colorante et sur l'albumine. La fibrine chauffée dans l'alcool retient sa propriété de s'amollir et de se dissoudre dans l'acide acétique.

3°. Par l'action de l'éther; la fibrine est convertie en une masse adipocireuse semblable à la précédente, mais en beaucoup plus grande abondance; elle a une odeur plus forte et plus désagréable. L'alcool et l'éther ne peuvent donc être employés comme réactifs, dans l'analyse des substances animales.

4°. Dans l'acide acétique concentré, la fibrine devient immédiatement molle, transparente, et avec l'aide d'un peu de chaleur, elle est convertie en gelée. En ajoutant de l'eau et en chauffant, cette gelée se dissout entièrement, avec émission d'une petite quantité de gaz azote. La solution est sans couleur, elle a un goût fade et légèrement acide. Pendant l'évaporation une membrane transparente paraît sur la surface, et après un certain degré de concentration, la substance gélatineuse est reproduite de nouveau, mais cette gélatine n'a pas de ressemblance avec celle formée précédemment. Lorsqu'elle

est complètement desséchée , elle forme une masse transparente , qui rougit le papier de tournesol , mais qui , sans une nouvelle addition d'acide acétique , est insoluble , soit dans l'eau froide soit dans l'eau bouillante

La solution de fibrine dans l'acide acétique , ajoutée au prussiate de potasse ou d'ammoniaque , donne un précipité blanc , sans aucune séparation d'acide prussique. Cette solution forme aussi un précipité par les alcalis , lequel se redissout par un petit excès de ces derniers. Les acides sulfurique , nitrique et muriatique donnent aussi un précipité avec une solution , et ce précipité est composé , ainsi que nous allons le voir , de fibrine et de l'acide employé. Si ce précipité est mis sur le filtre et lavé , une certaine quantité d'acide est emportée par l'eau , et le reste de la substance est soluble dans l'eau pure. La solution contient une combinaison neutre de fibrine et de l'acide minéral employé ; elle a une consistance muqueuse , une couleur opale et un goût acidule. Une addition d'acide la précipitera de nouveau , et il arrive ainsi souvent qu'une substance animale , qui a été traitée par un acide minéral , puis lavée sur le filtre , donne enfin une liqueur claire , qui se trou-

ble en tombant dans la liqueur acide qui l'a traversée. Ce phénomène indique toujours la présence de la combinaison susmentionnée d'acide minéral et de fibrine ou d'albumine, cette dernière substance paraissant posséder les mêmes propriétés que la fibrine (1).

4°. Dans l'acide muriatique faible, la fibrine s'affaisse et donne une petite quantité de gaz azote; elle ne s'y dissout point par l'ébullition, et la liqueur acide ne paraît donner aucun précipité avec l'ammoniaque ou le prussiate de potasse. Evaporé à sec, on obtient un résidu brunâtre, duquel la potasse dégage un peu d'ammoniaque. L'acide muriatique concentré décompose la fibrine à l'aide de la chaleur, et produit une solution d'un rouge-violet.

La fibrine qui a été digérée avec de l'acide muriatique faible, est dure et racornie. En la lavant à plusieurs reprises avec de l'eau, elle est enfin convertie en une masse gélatineuse, qui est complètement soluble dans l'eau tiède. La solution rougit puis-

(1) Le précipité fourni par l'acide nitrique prend une couleur jaune, mais il a d'ailleurs les mêmes propriétés que les deux autres.

samment le papier de tournesol, et donne un précipité avec les acides et avec les alcalis. La fibrine a donc la propriété de se combiner avec l'acide muriatique en deux proportions; l'une donne une combinaison soluble dans l'eau, l'autre une combinaison avec excès d'acide qui ne l'est pas, mais qui peut le devenir par la seule action de l'eau.

5°. L'acide sulfurique concentré décompose et carbonne la fibrine. Le même acide délayé avec six fois son poids d'eau, digéré ensuite avec de la fibrine, acquiert une couleur rouge, mais ne dissout presque rien. La fibrine qui n'est pas dissoute, est une combinaison de fibrine et d'un excès d'acide; en enlevant avec de l'eau cet excès d'acide, on obtient une combinaison neutre, qui est soluble dans l'eau, et qui possède les mêmes caractères que le muriate de fibrine neutre.

6°. L'acide nitrique ayant une pesanteur spécifique = 1.25; digéré avec la fibrine, la rend jaune et diminue sa cohésion. Le fluide devient jaune, et la surface de la fibrine est couverte d'une petite quantité de graisse, formée par l'action de cet acide. Pendant cette opération il se dégage du gaz azote, dans lequel je n'ai pu découvrir la

moindre particule de gaz nitreux. La digestion ayant été continuée pendant vingt-quatre heures, la fibrine fut convertie en une masse pulvérulente d'une couleur citron pâle, qui se déposa au fond de la liqueur. Cette dernière étant décantée, et la matière non dissoute ayant été placée sur le filtre et lavée avec beaucoup d'eau, la couleur changea à mesure que l'acide qui était en excès fut enlevé, et la masse acquit une couleur rouge foncée. Lorsque le lavage est continué jusqu'à ce que l'eau ne donne plus aucun signe d'acidité, la masse couleur orange n'a pas perdu la propriété de rougir le papier de tournesol.

Cette substance jaune a été découverte par MM. Fourcroy et Vauquelin, ils l'obtinrent en traitant de la chair musculaire par l'acide nitrique. Ils l'ont décrit comme un nouvel acide formé par l'action de l'acide nitrique sur la fibre musculaire et l'ont nommé *acide jaune*. Cette substance est soluble dans l'alcali caustique, elle lui donne une couleur orange, et elle est en partie soluble dans l'acétate de potasse et de soude. Les chimistes français découvrirent que si on la traite avec une nouvelle quantité d'acide nitrique, elle acquiert la propriété de brûler,

en présentant les phénomènes d'un corps combustible mêlé avec du nitre. Ils considèrent ce fait comme remarquable , vu qu'ils ne purent découvrir aucune trace d'acide nitrique dans l'acide jaune. Mais ce dernier , ainsi que je vais le montrer , n'est autre chose qu'une combinaison de fibrine avec l'acide nitrique (ou dans quelques cas avec l'acide nitreux) et aussi avec un autre acide , formé par la décomposition d'une portion de la fibrine , combinaison fort analogue à celle que nous venons de décrire. Si l'on fait bouillir la substance jaune avec de l'alcool , ce liquide enlève une matière adipocireuse , qui se dépose lorsque l'alcool se refroidit. Cette matière a une grande ressemblance avec celle qu'on obtient par l'action de l'alcool sur la fibrine. Après avoir ainsi privé la substance jaune de sa portion adipocireuse , si on la fait digérer avec de l'eau et du carbonate de chaux , elle décompose lentement le carbone , dégage son acide sous la forme de gaz , et produit une solution jaune. Ayant séparé ce fluide d'une portion de la substance jaune non dissoute je la concentrai jusqu'à consistance du sirop , et j'y versai de l'alcool , qui en précipita une partie , retenant l'autre en

solution. Le précipité avait tous les caractères du malate de chaux. Dissout dans l'eau, et décomposé par une quantité suffisante d'acide sulfurique, il donna du sulfate de chaux, et la liqueur acide étant filtrée et évaporée, donna un sirop brun, et fortement acide, ayant toutes les propriétés de l'acide malique. La portion dissoute dans l'alcool était évidemment un mélange de nitrate et de nitrite de chaux. Le mélange contenant le carbonate de chaux non décomposé et la partie insoluble de la substance jaune étant exposé à l'action de l'acide muriatique étendu d'eau, laissa une masse jaune parfaitement semblable à celle que j'avais décomposée auparavant, et possédant, comme cette substance, la propriété de rougir le papier de tournesol. Il y avait eu simplement échange de l'acide nitrique et malique contre l'acide muriatique.

Nous trouvons donc, que la fibrine entre en combinaison avec l'acide nitrique aussi facilement qu'avec les autres acides susmentionnés, et qu'elle est capable de former deux combinaison, l'une contenant un excès d'acide ayant une couleur jaune pâle, et l'autre neutre et d'une couleur orange. En digérant la fibrine avec l'acide nitrique, elle

subit une espèce de décomposition par laquelle se forme l'acide malique. Cet acide, conjointement avec l'acide nitrique, se combine avec la fibrine non-décomposée. La fibrine ainsi unie avec les deux acides, est certainement altérée, car sa combinaison neutre avec l'acide nitrique est insoluble dans l'eau, et retient son insolubilité et sa couleur jaune, même lorsque l'acide nitrique a été déplacé par l'acide muriatique. D'un autre côté, nous avons vu que le précipité produit par l'acide nitrique dans une solution de fibrine par l'acide acétique, acquiert une couleur jaune, mais que l'eau, en lui enlevant l'excès d'acide, le rend gélatineux et de nouveau soluble. D'où il suit que la fibrine, qui dans le corps jaune remplit la fonction d'une base saline pour l'acide nitrique, doit être modifié, et n'être pas identique avec la fibrine unie aux acides dans les combinaison solubles.

L'acide nitrique, dans lequel la substance jaune a été formée, a une couleur jaune brillante; il tient en solution une portion de la substance jaune, avec une certaine quantité d'acide malique. Mêlé avec un excès d'alcali, il prend une couleur jaune-brune foncée.

7°. Dans l'alcali caustique , la fibrine augmente de volume , devient transparente et gélatineuse et à la fin elle est complètement dissoute. La solution est jaune avec une teinte de vert. Les acides y produisent un précipité , qui finit par ne former qu'une seule masse. La solution de fibrine dans l'alcali caustique est précipitée par l'alcool , lequel , au moyen d'un excès d'alcali , dissout une portion de la combinaison neutre de fibrine et d'alcali. Si on évapore la solution alcaline aqueuse , il se forme un caillot vers la fin de l'opération , probablement en proportion de ce que l'alcali devient carbonaté. L'action de l'alcali sur la fibrine produit quelques changemens dans ses propriétés , car le précipité formé par l'acide acétique ne se dissout plus par une quantité additionnelle d'acide. Mais quelle que soit la nature de ce changement produit par les alcalis sur la fibrine , cette substance n'est point convertie , comme le prétend M. Fourcroy , en une matière grasseuse , avec laquelle l'alcali produit un composé savonneux , ce composé n'ayant point de ressemblance avec aucune espèce de savon. Autant que je puis en juger , les alcalis ne produisent cet effet que sur les tégumens formés d'épi-

derme, et sur les parties qui, par une longue ébullition, peuvent être changées en une substance analogue.

De la matière colorante du sang et de ses propriétés chimiques.

Afin de séparer le mieux possible la matière colorante de l'albumine et des sels du sérum, je coupai le caillot en tranches fort minces, que je plaçai sur du papier brouillard, jusqu'à ce qu'il eût absorbé tout ce qu'il pouvait prendre; après cela je les séchai. Une portion de caillot traitée de cette manière fut triturée avec de l'eau aussi longtems que cette dernière parut avoir quelque effet comme dissolvant. L'eau avait acquis par ce procédé une couleur brune si foncée, qu'elle ne montra pas la moindre transparence, dans un tube de verre d'un quart de ponce de diamètre; le fluide avait une faible odeur de sang, un goût fade, salé et propre à produire des nausées.

Je coagulai la solution au moyen de la chaleur, dans un appareil propre à recueillir les gaz. La masse forma beaucoup d'écume, mais il n'y eut point de gaz dégagé, elle fut filtrée encore chaude: la liqueur avait

une couleur rouge qu'elle perdit en se refroidissant, et en même tems elle déposa une petite quantité de matière colorante. — Je reviendrai à cette liqueur par la suite.

La masse brune coagulée, après avoir été lavée avec soin, et soumise à une forte presse, fut séchée à la température de 70° cent. La dessication ne produisit qu'une légère contraction, mais cette masse devint noire, dure, difficile à pulvériser, et elle offrait une fracture vitreuse : avant que la dessication soit complète, elle a une couleur brune, peu de cohésion, et elle forme une masse grenue, circonstances qui la distinguent de la fibrine et de l'albumine.

1°. L'eau bouillante agit sur la matière colorante de la même manière qu'elle le fait sur la fibrine, cette dernière se contracte par la coction ; la solution contient de la soude, et une matière animale parfaitement semblable à celle qu'on obtient de la fibrine, mais en moindre quantité ; il paraît qu'une portion de cette substance commence à se former au moment où la coagulation a lieu. Elle retient sa couleur noire, mais elle perd sa propriété de s'amollir et de se dissoudre dans l'acide acétique.

2°. L'alcool et l'éther convertissent en partie la matière colorante en une substance grasse et adipocireuse, qui a une odeur désagréable.

3°. Dans l'acide acétique, la matière colorante devient immédiatement molle, formant une gelée noire et tremblante, qui se dissout dans l'eau tiède, en laissant échapper un peu de gaz azote. La solution est d'un brun rougeâtre, et seulement demi-transparente. Une petite partie de la matière colorante, n'est pas dissoute, et forme avec l'acide un composé peu soluble.

Une solution de la matière colorante, mêlée avec de l'acide acétique, ne coagule pas; mais quand on la fait bouillir, elle devient noire et dépose une petite quantité d'un composé insoluble non coagulé.

La solution de la matière colorante dans l'acide acétique, est précipitée soit par les alcalis soit par les prussiates alcalins. L'ammoniaque produit un précipité brun foncé, lequel lavé et pesé, se trouve être de la matière colorante non changée et encore soluble dans l'acide acétique. La solution après la précipitation par l'ammoniaque, est jaune et dépose par l'évaporation une quantité de matière blanche, que l'on voit clairement

être de l'albumine, dont il est impossible de dépouiller le caillot.

Le prussiate d'ammoniaque précipite de la solution acétique, une masse d'une matière noirâtre, qui ressemble au précipité avec l'ammoniaque. Ces précipités employés comme couleurs, donnent tous deux la même teinte brunâtre. L'acide prussique ne paraît donc pas avoir la moindre action sur la matière colorante du sang, ce qui devrait avoir lieu, si cette dernière devait sa couleur à un sel ferrugineux. La solution de la substance colorante dans l'acide acétique, est précipitée par les acides minéraux, et les précipités ont précisément les mêmes caractères (à l'exception de la couleur qui est brune) que ceux obtenus de la fibrine par les mêmes méthodes.

4°. L'acide muriatique concentré ne dissout pas la matière colorante, aidé même par la digestion; une petite quantité de gaz azote est dégagée, et l'acide prend une teinte jaune; les alcalis cependant n'y produisent presque pas de précipité. La portion non dissoute, est un composé avec excès d'acide, qui devient soluble à mesure que cet excès d'acide est emporté. La solution neutre de la matière colorante est brune, et a les

mêmes propriétés que celle produite par l'acide acétique. La matière colorante, bouillie pendant un long espace de tems, dans de l'acide muriatique, souffre un commencement de décomposition ; l'acide lui enlève un peu de fer, et la partie non-dissoute n'est plus soluble, même après des lavages réitérés, quoiqu'elle retienne une portion de l'acide, dont l'eau ne peut pas la débarrasser.

5°. L'acide nitrique produit les mêmes effets sur la matière colorante que sur la fibrine : la seule différence consiste dans la couleur, celle de la première étant toujours noire.

6°. L'ammoniaque caustique dissout la matière colorante et prend une couleur brune foncée. Un précipité est formé par les acides, mais non par les prussiates alcalins. Le précipité produit par l'acide acétique, est soluble de nouveau, mais seulement par un excès d'acide.

7°. Dans la solution d'un alcali fixe caustique, la matière colorante est amollie, elle forme une gelée brunâtre, qui est dissoute par une quantité suffisante d'eau. Pendant l'opération, elle coagule à mesure que l'alcali absorbe de l'acide carbonique. La solution alcaline est précipité par l'alcool,

lequel cependant acquiert une teinte rouge en dissolvant une petite quantité du composé, formé de la matière colorante avec excès d'alcali. La solution alcaline de la matière colorante, vue de jour, a une couleur verte, mais elle paraît rouge à la lumière d'une chandelle. C'était sur cette apparence verte que Fourcroy avait imaginé que l'on pourrait former de la bile en faisant bouillir du sang avec une petite quantité d'eau ; mais ce fluide vert, ainsi que nous le verons par la suite, n'a d'autre ressemblance avec la bile, que sa couleur verte.

8°. Si l'on expose une solution de la matière colorante dans l'eau, à une température de 50° centigrades, et que l'on fasse cette opération dans une soucoupe, elle noircit et sèche complètement sans coaguler. Dans cet état, elle peut se redissoudre dans l'eau froide.

Ces expériences prouvent que la matière colorante a les mêmes propriétés chimiques, et par conséquent la même composition chimique que la fibrine ; mais que ces deux corps peuvent se distinguer l'un de l'autre, principalement, par une différence de couleur, par la propriété qu'à la fibrine de se coaguler spontanément dans toutes les tem-

peratures ; tandis que la matière colorante peut être séchée sans perdre sa solubilité dans l'eau , et devient insoluble à une certaine température seulement ; et enfin par le caractère particulier de la matière colorante dont le volume ne diminue pas par le desséchement , ainsi que cela arrive à la fibrine.

Recherche sur l'influence que peut avoir le fer de la matière colorante dans la production de la couleur.

La plus grande différence chimique que l'on trouve entre la fibrine , l'albumine et la matière colorante , consiste dans une certaine quantité d'oxide de fer contenue dans les cendres de la matière colorante , tandis qu'on n'en trouve point , ou du moins une très - petite quantité , dans celle des autres substances. Parmentier et Deyeux , qui nous ont donné un Mémoire fort savant sur le sang , ont conjecturé que le fer qu'il contient , était dissout , comme il l'est dans la teinture alcaline de Stahl , opinion qui a été combattue par Vauquelin et Fourcroy , et ces derniers ont cherché à prouver , que la matière colorante du sang était une

solution de sous-phosphate rouge de fer dans l'albumine. Nous allons voir qu'aucune de ces théories ne peut être vraie, et que le mode de combinaison du fer avec la matière colorante, est et sera encore probablement inconnu pendant longtemps.

La matière colorante, séchée et exposée au feu dans un creuset ouvert, se fond, enfle et à la fin brûle avec flamme. Elle laisse un charbon poreux, qui ne peut être incinéré qu'avec la plus grande difficulté. A cet effet, il faut le réduire en poudre, et l'exposer au feu en couches très-minces. Tandis que ce charbon se consume, il exhale continuellement une odeur d'ammoniacque; ce qui prouve que les parties constituantes de l'ammoniacque, ne sont pas dégagées du charbon par la chaleur seule, mais que la présence de l'oxygène est aussi nécessaire pour produire cette séparation. Les cendres qui restent après la destruction du carbone sont jaunes et pulvérulentes.

Ce dégagement d'ammoniacque d'une masse de charbon brûlante, qui a déjà été exposée au feu pendant longtemps, est certainement un phénomène fort remarquable; mais cette même substance présente un fait qui n'est

pas moins singulier. Si l'on pulvérise et que l'on fasse bouillir dans de l'acide nitromuriatique, du charbon qui a déjà brûlé longtems, et dont la surface est recouverte de cendres, l'acide dissoudra les cendres déjà formées, mais il n'ôtera pas au reste du charbon la propriété de donner une nouvelle quantité de cendres, lorsqu'on l'exposera de nouveau au feu. Ces observations semblent prouver que la matière charbonneuse de la substance colorante, qui reste après que la flamme a cessé de paraître, et après que la masse a été soumise à une forte chaleur rouge, ne peut être, ainsi qu'on l'a supposé, un mélange mécanique de charbon, avec des phosphates ou des carbonates, des terres et du fer. Nous devons donc la considérer comme un composé chimique de carbone, de phosphore et de soufre, avec du calcium, de l'ammonium et du fer; et il paraît que c'est d'une manière analogue que le fer, aussi bien que le calcium, le phosphore, etc. sont unis avec le charbon, et les autres parties constituantes de la matière colorante; car il est évident que le mode de combinaison des corps combustibles les uns avec les autres, et avec une petite quantité d'oxygène

dans les substances organiques, diffère complètement de ce qui a lieu dans les productions inorganiques de la nature.

Revenons aux cendres de la matière colorante. L'eau en extrait une petite quantité de soude mêlée de muriate de soude. J'ai fort raison de croire que ces deux substances ne sont qu'accidentelles, et qu'elles paraissent en conséquence de l'impossibilité de délivrer entièrement le caillot du sérum. Si l'on sature avec de l'acide acétique la liqueur alcaline que l'on obtient des cendres que l'on évapore à sec, puis qu'on dissolve de nouveau, on aura un précipité par l'addition de l'eau de chaux, lequel est du phosphate de chaux, mais en si petite quantité qu'il est impossible de l'estimer.

J'incinèrai 20 grammes (400 grains) de matière colorante, jusqu'à ce que le charbon fût complètement détruit, j'obtins 0^g.25 (5 grains) de cendres ayant une couleur rouge-jaunâtre, qui me donnèrent,

Oxide de fer	50 0
{ Sous-phosphate de fer	7.5
Phosphate de chaux avec un peu de magnésie	6.0
Chaux pure	20.0
* Acide carbonique et perte . . .	<u>16.5</u>
	100.0

Le phosphate de fer probablement n'était point contenu dans la substance colorante, ni même dans ses cendres, il est évidemment le produit de l'analyse. Il est formé d'une manière analogue, lorsque l'oxide de fer et de phosphate de chaux sont dissous ensemble dans un acide, puis précipités par l'ammoniaque caustique. Une partie de la chaux reste dissoute, et le fer s'empare de l'acide phosphorique.

Mais comme une seule preuve ne peut suffire pour renverser une théorie maintenue par des chimistes tels que Vauquelin et Fourcroy, théorie qu'ils ont appuyée de plusieurs faits positifs, j'ai fait plusieurs expériences dans le but de jeter de la lumière sur ce sujet, et il n'en est pas une seule qui ne soit en contradiction avec l'opinion de ces célèbres chimistes. Je vais en rapporter quelques-unes.

(A). Les prussiates, ainsi que nous l'avons déjà vu, n'ont aucun effet sur la matière colorante du sang; cependant ils découvrent, après vingt-quatre heures, la moindre quantité d'un sel ferrugineux ajouté, ayant l'oxide rouge de fer pour base.

(B). Une solution aqueuse de la matière colorante, mêlée avec l'acide gallique, ac-

quiert une belle couleur rouge , mais l'acide ne produit point de précipité. En ajoutant à la solution de la matière colorante , une ou deux gouttes d'une solution étendue de tannin , la liqueur devient d'un beau rouge sans aucun précipité apparent. Mais si , au contraire , la solution de tannin est concentrée , elle précipite la matière colorante et lui donne une couleur rouge pâle. Aucun de ces effets ne paraît prouver la présence d'un sel ayant l'oxide de fer pour base.

(C). La solution aqueuse de la matière colorante , mêlée avec la solution de baryte , n'est pas précipitée ; après vingt - quatre heures , une petite quantité de phosphate de baryte se trouve au fond du vase , et la liqueur a pris une couleur verte par l'action de la base alcaline. L'eau de chaux ne produit aucun effet.

(D). Une solution de sulfure de potasse ne produit aucun changement dans la solution de la matière colorante , si ce n'est que la couleur rouge est lentement changée en vert par l'action de l'alcali. Une goutte d'acide acétique précipite le soufre sous la forme d'une poudre blanche.

(E). Il est bien connu qu'aucun des acides

minéraux ne peut enlever la couleur de la matière colorante, ce qui devrait être le cas, si la couleur dépendait de la présence d'un sous-phosphate de fer. L'acide phosphorique, mêlée avec la matière colorante, la noircit sans la précipiter, tandis que si l'opinion des chimistes français était juste, il devrait produire un phosphate neutre et sans couleur.

(F). Une goutte de la solution d'acétate de plomb, relève la couleur de la matière colorante, et une plus grande quantité détermine un léger précipité rouge.

(G). Les nitrates d'argent, de plomb et de mercure noircissent la matière colorante, et ajoutés en plus grande quantité la précipitent.

Ces expériences prouvent que le fer, dans la matière colorante, n'y est pas contenu d'une manière propre à le faire découvrir par nos meilleurs réactifs, si ce n'est lorsque la composition de cette matière colorante est tout-à-fait détruite (1).

(1) M. Thenard, attribue à une matière animale la couleur du sang, et d'après lui, il est impossible que cette couleur soit due au phosphate de fer. Voy. *Eléments de chimie de Henry*, tom. II, pag. 297.

(Note du Traducteur.)

Mais comment peut-on concilier ces faits avec le suivant, tel qu'il est cité par Fourcroy dans son système des *Connaissances chimiques* ?

» Yauquelin et moi, dit-il, avons trouvé,
 » que le sous-phosphate de l'oxide de fer est
 » aisément dissout dans l'albumine par une
 » légère agitation sans l'aide de la chaleur,
 » et que cette solution possède une couleur
 » rouge vive, semblable à celle du sang.
 » Cette couleur devient encore plus vive par
 » l'addition d'un peu d'alcali caustique,
 » lequel facilite la solution du sous-phos-
 » phate dans l'albumine. »

Ce ne fut qu'après avoir fait et répété soigneusement plusieurs expériences, que je me hasardai de prononcer que cette opinion était dénuée de fondement. Je ne chercherai point à former aucune conjecture sur les circonstances qui peuvent avoir trompé ces chimistes distingués, mais je rapporterai seulement mes propres expériences sur ce sujet.

Le sous-phosphate en question, nouvellement préparé et encore humide, se mêle aisément avec le sérum, lui donnant une couleur de rouille; mais avec le tems il gagne le fond, et peut être entièrement

séparé au moyen du filtre. Le phosphate de fer neutre, mêlé avec le sérum, ne se dissout pas, et l'addition de l'alcali caustique produit immédiatement le sous-phosphate, lequel reste sans se dissoudre et donne à la liqueur une couleur de rouille, tout-à-fait différente de celle de la matière colorante du sang. Le sérum privé du sous-phosphate par la filtration, retient une couleur pâle jaunâtre, qui est due à une petite quantité d'oxide de fer tenu en solution.

Si le sérum est mêlé avec le sous-phosphate en question, et qu'on ajoute de l'acide phosphorique de manière à dissoudre le sous-phosphate, il se forme une liqueur claire couleur de rouille; de laquelle une petite addition de l'alcali caustique précipite un peu d'albumine, qui est de nouveau dissoute par un léger excès d'alcali; alors la solution perd sa couleur rouge et le sous-phosphate se précipite et peut être recueilli sur le filtre.

Dans toutes ces expériences, l'albumine dissout l'oxide de fer, même en plus grande quantité qu'il n'existe dans la matière colorante du sang; cette solution est jaunâtre et à peu de couleur, l'oxide de fer paraît au moyen des réactifs ordinaires. L'albumine

du sérum dissoudra aussi plusieurs autres oxides métalliques, par exemple celui de cuivre, ainsi que Vauquelin l'a prouvé depuis longtems; et il est hors de doute que l'albumine ne soit le menstrue de l'oxide de mercure, que l'on trouve dissous dans le sang des malades soumis au traitement mercuriel, dans les cas de syphilis. L'oxide de fer (ou l'oxide noir), se dissout aisément et plus abondamment, dans le sérum, formant une solution verte et limpide. On obtient aisément cette solution, en ajoutant au sérum quelque sel de fer, qui a l'oxide noir pour base, et en neutralisant l'acide par un alcali. Quand cette solution verte est exposée à l'air, elle absorbe l'oxigène, dépose l'oxide rouge de fer, et devient jaune. Les composés d'oxide de fer et d'albumine sont décomposés par les acides minéraux, qui précipitent l'albumine sans couleur, et retiennent le fer en solution. Les prussiates seuls ne dérangent point la solution de fer dans l'albumine, parce que, dans ce cas, l'oxide n'est pas dissout par aucun acide, mais si après le mélange, on ajoute un peu d'acide muriatique, on aperçoit un beau précipité bleu azuré, composé d'albumine et de bleu de Prusse.

Si le phosphate acide de fer est dissout dans l'acide acétique, puisqu'on ajoute du sérum, avec un peu d'alcali caustique, l'albumine et le sous-phosphate sont précipités ensemble; ce précipité a une couleur de rouille, qui ne change pas en séchant, mais qui n'a aucune ressemblance avec la matière colorante du sang. En un mot, je n'ai pu trouver aucun moyen de combiner l'albumine avec le sous-phosphate de fer, ou avec quelqu'autre sel de ce métal, de manière à produire un composé identique avec la matière colorante du sang.

D'après toutes ces expériences, on peut demander quelle est la différence entre le sang veineux et le sang artériel? Je ne puis répondre à cette question; et je ne puis non plus expliquer la différence qui existe dans le sang avant et après la coagulation.

J'ai déjà dit que le liquide dans lequel la matière colorante a été coagulée par la chaleur, a d'abord une teinte rougeâtre qu'il perd en se refroidissant: dans ce moment, il dépose encore une petite quantité de matière colorante. En évaporant ce liquide, il devient vert, ce qui est dû à l'action de l'alcali non combiné, sur la petite portion de matière colorante qu'il retient encore. Ce li-

quide tient aussi en solution tous les sels et les substances animales solubles, qui appartiennent à cette portion du sérum qui adhère au caillot, et qui n'a pu en être séparée entièrement. J'ai trouvé par une seule analyse, que le caillot consiste (non compris les ingrédients salins et non coagulables) en soixante-quatre parties de matière colorante, et trente-six parties d'un mélange insoluble de fibrine et d'albumine (1).

Du sérum, de l'albumine et des sels du sang.

Quand le sérum est chauffé dans un vase de verre sur le bain-marie, il se solidifie et

(1) Avant de quitter ce sujet, je consignerai ici une observation d'où il semble résulter, que dans certaines maladies, la substance colorante du sang est altérée dans ses propriétés.

Il existe parmi les bêtes à cornes, une maladie fort commune, connue sous le nom de *pissement de sang*; M. Favre, artiste vétérinaire distingué, m'apporta il y a peu de tems du sang d'une vache morte de cette maladie. Ce sang ne contenait qu'un très-petit caillot, quelque circonstance l'ayant empêché de se coaguler: il ressemblait d'ailleurs à du sang ordinaire. Je fis prendre aussitôt du sang de bœuf frais pour m'en servir

prend une couleur de perle, transparente dans les bords. Si on l'agite, la coagulation est plus uniforme. On dit qu'il noircit les instrumens d'argent employés à l'agiter ;

comme objet de comparaison, et je l'empêchai de se coaguler en l'agitant. Voici le résultat de quelques expériences comparatives.

<i>Réactifs.</i>	<i>Sang malade.</i>	<i>Sang sain.</i>
Acide sulfurique.	Coagulé, coagulum blanc-noirâtre.	Coagulé, coagulum rouge-noirâtre.
Acide nitrique.	Coagulé, coagulum blanc.	Coagulé, coagulum rouge.
Acide muriatique.	Coagulé, coagulum blanc.	Coagulé, coagulum rouge.
Alcool.	Coagulé, coagulum peu ferme et blanc. Ce coagulum se dissout dans le vinaigre distillé chaud ; il ressemble alors à une solution transparente de gelée.	Coagulé, coagulum plus ferme et rouge-noirâtre. Ce coagulum se dissout dans le vinaigre distillé chaud ; la couleur de la solution est rouge foncée, la liqueur n'est pas transparente.

Il est évident que la substance colorante n'est pas identique dans ces deux espèces de sang : cette altération qu'elle aurait subi dans l'animal malade, lui donnerait-elle la faculté d'être séparée du sang par les organes excrétoires de l'urine ? (D. L. R.)

mais cela arrive seulement lorsque le sérum a commencé à se putréfier, ou quand le fond du caillot a été brûlé. Comme cette noirceur de l'argent est due au soufre, cette substance a été comptée parmi les parties constituantes du sang. Mais il serait tout aussi naturel de considérer le carbone et l'hydrogène comme des parties constituantes du sang, puisqu'elles entrent dans la composition de l'albumine de la même manière que le soufre.

L'acide muriatique coagule le sérum. Quand il est chauffé, une petite quantité de gaz azote se dégage. Ce coagulum a exactement les mêmes propriétés que le composé de fibrine et d'acide muriatique.

Les acides sulfurique et nitrique produisent aussi avec l'albumine du sérum, précisément les mêmes composés qu'avec la fibrine. L'acide phosphorique ne coagule pas le sérum.

L'acide acétique ne coagule pas le sérum; et quand cet acide est en quantité suffisante, il empêche la coagulation par la chaleur.

En un mot, l'albumine du sérum produit exactement avec les acides et les alcalis, les mêmes composés que la fibrine; et pour éviter les répétitions, je renverrai mes lec-

teurs à mes observations sur cette dernière substance. L'action de l'alcool est aussi complètement semblable dans les deux cas.

Il paraît donc qu'il y a une très-petite différence entre la fibrine et l'albumine : la dernière semble être intermédiaire entre la fibrine et la matière colorante. La seule circonstance qui distingue la fibrine de l'albumine, est que l'albumine ne coagule pas spontanément, mais demande pour cela une plus haute température. L'albumine coagulée se dissout à la vérité plus lentement que la fibrine ou la matière colorante dans l'acide acétique et dans l'ammoniaque ; mais cela provient vraisemblablement de la chaleur employée à sa coagulation.

Exp. 1. Mille parties de sérum évaporées à sec (c'est - à - dire , de manière à être réduites en poudre) laissèrent quatre-vingt-quinze parties d'une masse jaunâtre demi-transparente, ressemblante à de l'ambre, qui se fendit en séchant, et qui, en se roulant, entraîna des écailles minces du vernis de porcelaine, dont était recouvert le vase évaporatoire,

2. Je digérai 10 grammes de cette poudre sèche dans de l'eau froide. La portion albu-

mineuse devint molle et gélatineuse. Je séparai par le filtre la partie insoluble, et je la lavai à plusieurs reprises dans de l'eau bouillante. L'albumine non dissoute séchée sur le filtre pesait 6.47 grammes, elle n'abandonna point son phosphate terreux par une digestion subséquente dans de l'acide muriatique, car cet acide resta transparent en le saturant avec un alcali.

3. La solution qui avait passé à travers le filtre, fut évaporée à sec; pendant cette opération des membranes épaisses se formaient à la surface, et la solution devint gélatineuse avant d'être parfaitement sèche. Je digérai ce résidu dans l'alcool pendant qu'il était gélatineux, l'esprit prit une couleur jaune, et en évaporant, il laissa une masse jaunâtre alcaline et déliquescence pesant 0.93 grammes. Elle consistait de soude, tenant de l'albumine en solution, de muriate de soude, de muriate de potasse, de lactate de soude (1), et d'une matière animale qui accompagne toujours le lactate.

(1) Puisque je fais mention du *lactate de soude*, je vais faire quelques observations sur l'acide lactique, qui est une des parties constituantes des fluides animaux. Cet acide fut découvert par mon illustre compatriote Scheele. Dernièrement les chimistes français

La portion non dissoute par l'alcool et digérée avec de l'eau , laissa un nouveau résidu d'albumine , pesant 1.95 grammes , et possédant les mêmes caractères que dans

ont examiné cet acide ; Fourcroy, Vauquelin, Thenard et Bouillon-la-Grange , ont cherché à prouver que Scheèle s'était trompé en supposant une nature particulière à cet acide , et qu'il était seulement une combinaison d'acide acéteux avec quelque substance animale.

Ces chimistes n'ont cependant point essayé d'obtenir cette matière animale séparée de l'acide : voici la preuve qu'ils donnent de l'erreur de Scheèle. Si l'on combine l'acide lactique avec un alcali , qu'on distille le lactate avec de l'acide sulfurique concentré , on obtient un mélange d'acide sulfureux , muriatique et acétique ; et delà on conclut que l'acide lactique est seulement de l'acide acéteux uni avec une substance animale. Mais il me paraît que les chimistes français n'ont fait que couper le nœud gordien , car une des propriétés de l'acide lactique est d'être incapable de volatilisation, et l'acide sulfurique change plusieurs substances organiques , et avec lesquelles on le distille en acide acéteux et sulfureux. On pourrait prouver par le même raisonnement , que tous les acides végétaux sont seulement de l'acide acétique combiné avec quelque matière qui le prive de sa volatilité sans détruire ses autres propriétés acides ; et c'est ainsi que Bouillon-la-Grange a conclu que les acides gallique et malique n'étaient qu'une variété de l'acide acétique. Dans une ana-

l'expérience 2. La solution aqueuse ne put pas se prendre en gelée, et ne contenait point de gélatine. Outre l'alcali elle contenait une substance animale aisément pré-

lyse de la chair musculaire, que je fis dans l'année 1806, je trouvai que les humeurs des muscles contenaient un acide libre, lequel avait toutes les propriétés que Scheèle attribue à l'acide lactique. J'en recueillis une quantité suffisante pour l'examiner, et je réussis par différentes méthodes à l'obtenir plus pur que Scheèle n'avait pu le faire. J'examinai plusieurs de ses combinaisons avec les alcalis, les terres et les acides métalliques. J'ai donné le détail de ces expériences dans mon *Traité de chimie animale*, *Stockholm* 1808. Si c'est une chose reconnue que deux acides qui produisent des composés différens, ne peuvent être identiques dans leur nature, la distinction entre l'acide lactique et l'acide acétique ne peut être disputée. Depuis lors j'ai trouvé l'acide lactique libre ou combiné dans tous les fluides animaux. Plusieurs chimistes ont observé dans leurs analyses des fluides animaux, que les solutions alcooliques laissent, après l'évaporation, un extrait jaune déliquescent. Dernièrement on a fait plus d'attention à cet extrait, qui, si je ne me trompe, a été considéré comme une substance isolée, et a reçu le nom de *Osmazôme*. Une des parties constituantes de cet extrait c'est le lactate de soude, et l'autre avec laquelle ce sel est intimement combiné, est une matière animale qui peut être séparée par le tannin. Si l'on veut se convaincre de la présence de l'acide lactique, qu'on dissolve le

éipitée par le tannin et par le muriate de mercure, qui me parut avoir été extraite de l'albumine par l'eau bouillante pendant sa coagulation, et être analogue à la substance obtenue en faisant bouillir la fibrine avec de l'eau.

On nous dit que le sang contient beaucoup de phosphates alcalins et terreux. Je coagulai une grande quantité de sérum, et de cette manière je me procurai une grande quantité du fluide incoagulable qui reste. Je le mêlai avec de l'eau de baryte, qui après un certain tems, donna un léger précipité soluble dans l'acide muriatique. Un peu de ce sérum mêlé avec de l'eau de chaux, ne fut pas altéré dans sa transpa-

—
tout dans l'alcool, et qu'on ajoute un mélange d'acide sulfurique étendu avec de l'alcool, tant qu'il se forme un précipité, lequel est du sulfate de potasse ou de soude : qu'on digère cette solution spiritueuse (qui contient des acides muriatique, sulfurique, lactique, et quelquefois phosphorique) avec du carbonate de plomb, tous les acides sus-mentionnés s'uniront avec l'oxide de plomb, et le lactate sera seul soluble dans l'alcool. Qu'on décante la solution de lactate de plomb, qu'on sépare le plomb par un courant de gaz hydrogène sulfuré, qu'on évapore la liqueur filtrée, et on aura l'acide lactique sous la forme d'un sirop acide.

rence. Il suit delà que le sang ne contient pas d'acide sulfurique, et seulement quelques vestiges d'acide phosphorique. Dans mon Traité sur la chimie animale, j'ai cherché à prouver que les phosphates, aussi bien que les lactates, sont toujours produits par la décomposition spontanée des substances animales, et que la petite quantité de chacun de ces sels, qu'on trouve dans le sang, y est portée par le système absorbant, pour ensuite être conduite aux organes excrétoires, par le moyen desquels ces sels sont évacués; c'est pourquoi les sécrétions contiennent toujours une beaucoup plus grande quantité de ces acides.

Afin de ne pas être trop diffus, je ne parlerai pas des différentes méthodes que j'employai pour m'assurer des proportions des parties constituantes du sérum: je donnerai seulement les résultats.

Je trouve que 1000 parties du sérum contiennent :

Eau	905.00
Albumine.	79.99
Substances solubles dans l'alcool, savoir :	

Lactate de soude et matière	}	8.74
extractive 6.175		
Muriate de soude et potasse . 2.565		
Soude et matière animale soluble		
seulement dans l'eau		1.52
Perte		4.75
		<hr/>
		1000.00

Dans cette expérience je lavai avec soin l'albumine, je la fis digérer dans l'acide muriatique, et je la réduisis en cendres; ces cendres étaient presque égales en quantité à celles produites par la combustion du même poids de matière colorante. Mais les cendres de l'albumine étaient blanches et ne montraient pas la moindre trace de fer. J'y trouvai un vestige de soude, mais la plus grande partie était du phosphate et du carbonate de chaux avec un peu de magnésie. Il est donc clair que les sels terreux que l'on trouve dans les cendres du sang coloré, n'étaient pas dissous dans le sang, ni n'existaient pas comme sels dans ce fluide, duquel on les obtient par la combustion. Nous pouvons concevoir maintenant comment le sang peut produire et déposer dans l'économie animale les phosphates terreux, qui ne sont solubles ni dans

l'eau ni dans le sang, et nous pouvons conclure delà que la production des os ne peut pas être considérée comme une simple cristallisation d'un sel dissous dans le sang, mais que nous sommes forcés d'admettre la décomposition de la substance animale du sang, comme cela a lieu dans les autres sécrétions.

Tous les auteurs qui ont écrit sur le sang, assurent que la gélatine est une de ses parties constituantes. Cela cependant est une méprise, qui provient de l'apparence gélatineuse de l'albumine; car je n'ai jamais pu découvrir une seule particule de gélatine dans le sang: jusqu'à présent il me paraît que la gélatine est une substance inconnue à l'économie des corps vivans, et qu'elle est le produit de l'eau bouillante sur les cartilages, la peau et les membranes cellulaires, substances tout-à fait différentes de la fibrine et de l'albumine.

Du sang humain.

Le sang de l'homme ressemble dans sa composition à celui du bœuf, mais le coagulum du sang humain est plus aisément décomposé par l'eau, et la fibrine ainsi obtenue est plus transparente; séchée, elle

ne monte pas à plus de 0.75 sur mille parties. La fibrine humaine a les mêmes propriétés que celle du bœuf, mais elle est plus aisément incinérée; la cendre blanche contient des phosphates de chaux et de magnésie et un peu de carbone de chaux et de soude.

La matière colorante du sang humain est aussi chimiquement la même que celle du sang de bœuf, mais elle est plus aisément réduite par le feu au même état de cendres jaunes; ce qui paraît démontrer qu'elle contient moins d'azote ou d'ammonium. Cent parties de matière colorante sèche du sang humain, donnèrent quinze parties de cendres, dont trois parties furent dissoutes par l'eau qui devint alcaline; en saturant par l'acide acétique, et mêlant avec du muriate de baryte, j'obtins un précipité de phosphate de baryte abondant et soluble dans un excès d'acide muriatique. Cette solution acétique ne contenait aucune trace d'acide muriatique ou de potasse. Il paraît donc que la soude, l'acide phosphorique, et les phosphates terreux, sont les produits de la combustion. Quant à la portion de cendres de la matière colorante, qui était insoluble dans l'eau, elle était composée des mêmes

substances et en même proportion que le sont les cendres de la matière colorante du sang de bœuf.

Le sérum du sang humain, suivant mes expériences, est composé de

Eau	905.0
Albumine	80.0
Substances solubles dans l'alcool, savoir :	
Muriate de potasse et de soude . .	6
Lactate de soude uni à une matière animale	4
	} 10.0
Substances solubles seulement dans l'eau, savoir :	
Soude, phosphate de soude et un peu de matière animale	4.0
	<u>999.1(1)</u>

(1) Je ne puis m'empêcher de comparer mon analyse avec celle faite par le docteur Marcet, et publiée dans le second volume des Transactions de la Société médico-chirurgicale de Londres.

Il trouve :

Eau	900. 0
Albumine.	86. 8
Muriate de potasse ou de soude.	6. 6
Muriate muco-extractive.	4. 0
Sous-carbonate de soude.	1.65
Sulfate de potasse.	0.35
Phosphate terreux.	0.60

Il est difficile de trouver une coïncidence plus par-

L'albumine humaine est plus aisément incinérée que celle du bœuf, elle contient plus de soude et de potasse de soude. Cent parties d'albumine sèche donnent douze parties de cendres calcinées.

On trouve dans le sang humain trois fois plus de muriate que dans celui du bœuf, ce qui est dû sans doute au sel dont l'homme fait usage pour sa nourriture. Le sang humain contient une plus grande proportion de muriate de potasse.

En général la grande ressemblance qu'il y a dans la composition du sang humain et dans celle du bœuf est remarquable, et peut expliquer les phénomènes observés dans les expériences de la transfusion.

faite dans l'analyse d'une substance sujette à tant de différences accidentelles, sur-tout relativement à la quantité d'eau, laquelle dépend si fort de la proportion des liquides pris dans l'estomac. Il est clair que la matière extractive du docteur Marcet est du lactate de soude impur; et je dois aussi observer que le sulfate de potasse et les phosphates terreux qu'il a trouvés dans les cendres du sérum, sont probablement, pour les raisons données ci-dessus, des produits de la combustion.

Résultats généraux de l'analyse du sang.

1. Le sang est composé d'une partie qui est liquide et homogène, et d'une autre qui est seulement suspendue et qui se sépare spontanément à l'état de repos.

2. La partie liquide est une solution de beaucoup d'albumine avec un peu de fibrine, l'une et l'autre combinées avec la soude. Elle contient aussi quelques autres substances salines et animales, mais en très-petite quantité.

3. La portion qui est suspendue est de la matière colorante, elle diffère de l'albumine sur-tout par sa couleur et son insolubilité dans le sérum. Sa couleur semble être due au fer, dont elle contient $\frac{1}{3}$ p. $\frac{0}{0}$ en poids, mais ce fer ne peut en être séparé aussi longtems que cette matière continue à être de la matière colorante. La séparation ne peut être produite que par la combustion, ou par des acides concentrés, agens qui décomposent entièrement la substance avec laquelle le métal était combiné. La matière colorante ne peut pas être produite artificiellement en unissant l'albumine avec le sous-phosphate rouge de fer.

4. La fibrine, l'albumine et la matière colorante se ressemblent si intimement, qu'elles peuvent être considérées comme les modifications d'une seule et même substance (1). Je les appellerai par la suite, en parlant d'elle collectivement, *les parties albumineuses du sang*. Ces trois substances produisent des phosphates terreux et du carbonate de chaux lorsqu'elles sont décomposées, mais n'en contiennent point, et le sang lui-même ne contient pas en solution des phosphates terreux à moins qu'ils ne soient en trop petite quantité pour être découverts.

5. Les parties albumineuses du sang s'unissent avec des acides et produisent des

(1) La différence la plus frappante, se trouve dans la propriété de la matière colorante d'absorber l'oxygène, et par-là d'éprouver un changement de couleur. Le sérum absorbe très-peu d'oxygène, et cela en proportion de sa décomposition. Le fer contenu dans la matière colorante peut il lui donner cette propriété? Cela est probable; mais nous ne pourrons jamais arriver à aucune connaissance exacte sur ces phénomènes, sans analyser premièrement les élémens du règne animal avec la plus scrupuleuse exactitude. C'est alors, et seulement alors, que nous pourrons former des conjectures: maintenant elles sont inutiles.

composés que l'on peut nommer salins ; ceux-ci , lorsqu'ils sont neutres se dissolvent dans l'eau , et se séparent en ajoutant un excès d'acide. Il faut cependant excepter les acides acéteux et phosphoriques ; car un excès d'un de ces acides forme , avec les parties albumineuses , un composé soluble dans l'eau. L'acide nitrique digéré avec ces parties produit un composé insoluble, formé d'albumine, ayant subi une altération , et d'acide nitrique et malique. L'albumine conserve la propriété de se combiner avec les acides dans quelques cas , même après avoir subi les changemens produits par les organes sécrétoires ; c'est ce qui arrive dans la matière propre de la bile , dans le fromage , etc.

6. Le sang ne contient point de gélatine (1).

(1) Je vois avec grand plaisir qu'un chimiste anglais , le docteur Bostock , est arrivé à la même conclusion sans avoir eu aucune connaissance de mon travail. (Voy. le Mémoire du docteur Bostock publié dans le premier volume des Transactions de la Société médico-chirurgicale de Londres.)

La suite au numéro prochain.

RAPPORT

Proposé à la Classe des Sciences physiques et mathématiques, pour servir de réponse à la demande faite par S. Exc. le Ministre de l'intérieur, relativement à l'existence ou à la non existence de l'arsenic dans le zinc provenant de l'établissement de MM. Dony.

La classe se rappellera sans doute que, il y a quelques mois, elle fut consultée par S. Exc. le Ministre de l'intérieur, sur la question de savoir si le zinc rendu malléable par les procédés imaginés récemment, pouvait, sans danger, être employé à la confection des mesures de capacité destinées au commerce de liquides, et que, d'après le rapport de la section de physique et de chimie, elle répondit à S. Exc. que ce métal ne pouvait être employé à de pareils usages sans inconvénient.

D'après cette réponse, le ministre adressa

à MM. les préfets des départemens une circulaire dans laquelle il leur prescrivait de ne point permettre l'emploi du métal dont il s'agit à la confection des mesures de capacité pour les liquides, et il appella leur attention sur les dangers qu'il y aurait à en favoriser l'application à des vaisseaux destinés aux usages domestiques qui ont pour objet la préparation et la conservation des alimens.

MM. Dony et compagnie, propriétaires, à Liège, d'un établissement considérable pour l'exploitation du zinc, ayant eu connaissance des ordres et invitations faits par le ministre à MM. les préfets, ont craint que ces dispositions ne jetassent quelque défaveur sur leur entreprise, et saisissant dans le rapport présenté à l'institut par la section de chimie, des expressions qui semblent, suivant eux, annoncer que le zinc qu'ils exploitent peut conserver quelques portions d'arsenic, ont fait faire, par les membres du jury médical, et par les inspecteurs de salubrité du département de l'Ourthe, un examen de leur métal, duquel il paraît résulter qu'il est absolument purgé d'arsenic.

C'est sur ce point essentiel que le ministre

consulte de nouveau la classe. Les commissaires de la section de chimie n'ont pas dit, dans leur rapport, que le zinc qu'ils avaient examiné, et qui provenait de l'établissement de MM. Dony, contînt de l'arsenic ; ils ont seulement avancé d'une manière générale, « que tous les alliages connus du zinc, si « on en excepte celui qui donne le cuivre « jaune, lui font perdre de sa ductilité, en « quelque petite quantité que les autres métaux lui soient alliés, et qu'il n'y a qu'un « peu d'arsenic qui puisse se trouver accidentellement dans le zinc purifié par la « distillation, lorsque la mine qui fournit « ce dernier métal contient de l'arsenic ; « mais que cette petite quantité pouvait être « facilement reconnue. »

En s'exprimant ainsi, les rapporteurs n'ont jamais eu intention de faire entendre que le zinc provenant de l'établissement de MM. Dony contînt de l'arsenic ; ils étaient, au contraire, d'autant moins disposés à croire à l'existence de ce métal dans le zinc dont il s'agit, que l'ayant examiné chimiquement, ils l'avaient trouvé parfaitement exempt d'alliage, et que c'est même à l'état de purification où ils ont remarqué qu'on l'avait porté, qu'ils avaient attribué sa ductilité.

Les inquiétudes de MM. Dony sont donc mal fondées ; et si ces messieurs avaient bien voulu se pénétrer du véritable sens des expressions employées dans le rapport , ils auraient reconnu que c'est mal à propos qu'ils supposent aux auteurs de ce rapport l'intention de nuire à un établissement qui certainement mérite d'être protégé et encouragé , à cause des avantages qu'il peut procurer au commerce et à la société.

Ce qui vient d'être dit devrait suffire pour justifier les rapporteurs du reproche que MM. Dony paraissent disposés à leur faire ; mais pour achever de dissiper les doutes qui pourraient encore leur rester , nous croyons devoir ajouter les réflexions suivantes :

Il n'est pas rare de rencontrer des mines de zinc qui contiennent de l'arsenic. Lors du grillage de ces mines , l'arsenic se volatilise facilement ; on est même averti de sa séparation par une forte odeur alliée qui se manifeste. Si le grillage était longtems continué , et toujours fait avec soin , il n'est pas douteux que le zinc qu'on obtiendrait ensuite ne contiendrait pas d'arsenic. Mais comme ces deux conditions ne sont pas toujours observées exactement par ceux qui exploitent les mines de zinc , on ne doit pas être surpris

de trouver quelquefois des zincs qui contiennent de l'arsenic. C'est aussi ce qu'ont très bien constaté plusieurs chimistes, et sur-tout M. Proust, qui même a indiqué un procédé simple et facile, au moyen duquel on peut prouver l'existence de ce métal dans certains zincs, quelle que soit sa petite quantité.

Les procédés qu'emploient MM. Dony pour obtenir leur zinc sont-ils plus parfaits que ceux dont on se servait avant eux, ou bien la mine qu'ils exploitent est-elle elle-même exempte d'arsenic? Nous sommes fondés à le croire, puisque, d'après nos expériences, nous avons reconnu que le zinc était ductile et malléable; propriété dont il ne jouirait sûrement pas s'il contenait de l'arsenic.

Au reste, en supposant que le zinc que MM. Dony livrent au commerce contient encore de l'arsenic, la proportion de ce dernier métal serait si peu considérable par rapport à celle du zinc, qu'on serait aussi mal fondé à lui attribuer des qualités vénéneuses, qu'on l'a été lorsqu'on a voulu proscrire l'étain, sous prétexte qu'il contenait des atômes d'arsenic.

Enfin, nous croyons devoir ajouter que ce n'est pas parce que nous avons soupçonné

l'existence de l'arsenic dans le zinc de MM. Dony , puisque nous savons qu'on n'y en a pas trouvé , que nous l'avons signalé dans notre précédent rapport comme ne devant pas être employé pour certains usages économiques , mais parce que nous avons reconnu que , tel bien purifié qu'on pût le supposer , il était toujours susceptible d'être attaqué par beaucoup de liquides , et même de substances salines , et qu'alors il se formait des combinaisons nouvelles dont l'usage intérieur pouvait devenir préjudiciable à la santé.

Telles sont les observations que vos commissaires ont cru devoir présenter à la classe ; c'est à elle à en apprécier la valeur , et à juger si elles peuvent servir de réponse à la question qui lui a été faite par S. Exc. le ministre de l'intérieur.

OE NOLOGIE,
OU L'ART DE FAIRE,
*de conserver et de faire voyager les
vins du royaume d'Italie ;*

Par le sénateur comte VINCENZO D'ANDOLO, commandant de l'Ordre de la couronne de fer, etc.

Extrait par M. PARMENTIER.

L'ouvrage est divisé en quatre parties dont les deux premières forment les tomes I et II.

Dans la première partie l'auteur essaie de prouver combien les ressources de l'art peuvent ajouter à celles de la nature pour l'amélioration de la vigne.

Il fait connaître les substances qui composent le raisin parvenu à la maturité, celui qui est moins mûr, et le raisin dans l'état acerbe.

Il indique le moment le plus favorable à la vendange ; la manière de la bien faire ; et de donner au besoin au raisin récolté la *maturation* sucrée.

Il montre comment on doit écraser le raisin , le fouler et gouverner la cuve.

Il examine toutes les substances que l'écrasage du raisin met à nu , et qui se trouvent contenues dans la cuve , leur action , leurs proportions réciproques et l'influence qu'elles ont sur la quantité et sur la qualité des vins.

Il décrit le mouvement fermentatif , ses phénomènes , qu'elles sont les causes externes qui peuvent le hâter , le retarder ou l'éteindre. Il désigne les agens que la nature emploie pour composer dans la cuve les différens produits nouveaux de la fermentation ; et indique le meilleur mode de gouverner cette opération.

Il examine les divers indices que la cuve et la liqueur présentent pour déterminer le moment de décuver : il distingue dans ces indices quelques exceptions , et se sert avec avantage du *pèse-moût* , à l'aide duquel on évite , suivant lui , autant qu'il est possible les méprises.

Il dit comment on procède au décufrage en indiquant les précautions nécessaires pour bien faire cette opération.

Il fait connaître ce que c'est que le vin ;

désigne les différentes substances qui composent les vins de différentes espèces, les changemens auxquels il sont sujets dans les tonneaux.

Il ajoute à ces détails les moyens de conserver aux meilleurs vins leur qualité, et le moment de les transvaser.

Il détermine le rapport de légèreté qu'acquière les vins provenant de mûts de différentes densités, fait connaître l'influence qu'exerce sur la santé des hommes le vin bien fait et bien dépuré.

Il nomme les ustensiles nécessaires à l'œnologie; fait sentir l'importance de les entretenir dans une extrême propreté; et parle des locaux les plus convenables tant à la fabrication des vins qu'à leur conservation.

Tels sont les différens sujets que M. Dandolo traite dans la première partie de son ouvrage.

Dans la deuxième partie, l'auteur indique les altérations ou les maladies auxquelles sont sujets les vins, et il en découvre les causes.

Il fait mention des moyens d'empêcher ces altérations, de ceux qu'on peut leur opposer, et fait connaître comment les vins du royaume d'Italie peuvent devenir susceptibles d'une longue conservation.

Tome LXXXVIII.

6

Il parle des précautions à prendre pour transporter sans danger, à de petites distances, les vins de son pays.

Il prouve quasi les vins du royaume d'Italie ne peuvent, dans l'état actuel des choses, supporter de longs voyages, soit de mer, soit de terre, il ne dépend que des seuls fabricans de vins de leur procurer cette précieuse qualité.

Il calcule la valeur des vins qui se consomment dans le royaume dans une année, expose tous les avantages qui résulteraient pour l'Etat, ou pour les particuliers, d'un meilleur système de fabrication des vins.

Enfin il réunit, dans des conclusions, les préceptes, les règles et les conséquences tirées de la première et de la seconde partie de son ouvrage.

Dans la troisième et la quatrième parties, qui doivent paraître l'année prochaine, M. Dandolo se propose de traiter de la manière d'améliorer partout les vins semblables à ceux d'Italie, et de quelques vins particuliers, des sirops, des eaux-de-vie, etc., etc.

Cet ouvrage est rédigé avec beaucoup de méthode. Il aura sans doute en Italie tout le succès qu'ont eu en France les Traités du sénateur Chaptal.

M. Dandolo a eu le talent de reproduire dans son œnologie, sous une forme peut-être trop savante, ce que ces Traités et l'excellent article *Vin* du nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle contiennent de substantiel et de vraiment instructif.

Sur le dissolvant des pierres biliaires;

PAR M. GUYTON-MORVEAU.

Nous avons déjà eu occasion d'indiquer au nombre des moyens curatifs que la médecine doit aux progrès de la chimie et de ses heureuses applications, la combinaison de l'éther avec l'huile volatile de térébenthine, par le docteur Durande, et dont l'efficacité a été constatée par de nombreuses observations dans les coliques hépatiques produites par des pierres biliaires (1). On

(1) Voy. Annales de chimie, novembre 1812, pag. 226. La propriété de cette composition fut annoncée dès 1774, dans la Gazette de santé, n°. 6. L'auteur a rapporté dans le tom. III des Elémens de chimie de l'académie de Dijon, imprimé en 1777, les principes et les expériences qui l'ont conduit à cette découverte. On trouve dans les Mémoires de cette académie de 1782, et dans le recueil que M. Durande fit imprimer à Strasbourg en 1790, l'histoire de vingt-huit malades traités avec succès, tant par lui que par plusieurs de ses confrères. Une des tantes de Louis XVI, madame Victoire, n'ayant éprouvé aucun soulagement des eaux auxquelles on l'avait envoyée pour la

verra sans doute avec le même intérêt les nouveaux faits que la Bibliothèque médicale du mois d'août dernier vient de publier à ce sujet.

Extrait d'une lettre de M. Méglin, docteur en médecine à Colmar.

« J'envoie à la Société quelques calculs biliaires : le plus gros de ces calculs qui a la forme d'une olive , a été extrait du cadavre d'un vieux officier de dragons ; il remplissait entièrement la cavité de la vésicule du fiel , dont les parois se trouvaient resserrées et parfaitement adaptées sur lui. Cet officier , pendant sa vie , n'avait eu aucune affection qui pût décéler le moins du monde un vice quelconque dans le système biliaire ni digestif ; son teint était toujours clair et animé , tandis qu'il était sur pied (1).

même maladie , fut mise par le docteur Maloët à l'usage de ce dissolvant ; c'est d'elle-même que je tiens la confirmation de sa guérison , lorsque je fus chargé , le 26 février 1791 , de lui faire ouvrir les portes d'Arnay-le-Duc , où elle était retenue , ainsi que madame Adélaïde , par un mouvement révolutionnaire.

(1) J'ai dans mon cabinet un calcul biliaire d'un volume bien plus considérable. Il est de forme ovoïde

Il est mort des suites d'une affection organique de la vessie qui avait acquis un volume énorme, etc.

« Les six autres calculs ont été rendus par la femme d'un boucher de cette ville, affectée depuis longtems de coliques hépatiques; elle en éprouva par fois de cruelles qui mirent sa vie en danger. Pendant un de ses accès les douleurs vives, insoutenables et la fièvre exigèrent, malgré l'intensité de l'ictere qui accompagna toujours ses

parfaitement uni et gras au toucher. Son grand diamètre est de 35 millimètres, le petit de 27. Son poids de 136 décigrammes (3 gros 40 grains); sa pesanteur spécifique est à celle de l'eau :: 0.879:1; sa couleur d'un gris tirant légèrement au jaune, les deux bouts de couleur brun-marron. Ce calcul m'a été donné par M. le Roux, chirurgien major de l'hôpital de Dijon, correspondant de la société royale de médecine, et de l'académie de chirurgie de Paris, qui l'avait trouvé à l'ouverture du corps d'une fille de quarante huit ans, qui n'avait eu aucun symptôme de colique hépatique ni même de jaunisse. Le docteur Durande, dans son savant Mémoire imprimé dans le recueil de l'académie de Dijon de 1782, parle d'après Baglivi et Marteau, de calculs de la grosseur d'un œuf de pigeon, trouvés dans la vésicule du fiel, mais ils avaient causé de violentes douleurs, et même d'après, l'observation du docteur Marteau, le foie se trouva ulcéré.

accès, une forte saignée et l'usage prolongé des bains tièdes et délayans; elle fut mise après les préparations convenables et suffisantes à l'usage du dissolvant de Durande pendant six mois. Pendant cet usage, elle rendit une quinzaine de calculs, tous à-peu-près de la dimension de ceux que j'ai l'honneur de vous envoyer. Depuis cette espèce d'accouchement douloureux et pénible (il y a passé quinze ans), cette femme n'a plus éprouvé la moindre atteinte de ses coliques hépatiques; elle en a été entièrement délivrée. Elle a depuis éprouvé quelques maladies graves, entre autre une fièvre putride, maligne, accompagnée de symptômes nerveux très-alarmans, dont elle a échappé heureusement; elle se porte dans ce moment parfaitement bien.

« J'ai eu lieu de recueillir pendant le cours de ma pratique, un grand nombre d'observations de coliques hépatiques, guéries par le même remède, c'est-à-dire, par la combinaison de l'éther sulfurique et de l'huile volatile de térébenthine, elles feront l'objet d'un mémoire particulier.

« J'ai essayé par fois dans cette maladie la méthode de Halle, médecin de Londres (l'acide nitrique étendu dans suffisante

quantité d'eau), aussi bien que celle de William Batte (le mercure tant à l'intérieur qu'en friction sur la région du foie), sans pouvoir rien en rapporter de satisfaisant. Constamment j'ai été dans le cas de revenir au dissolvant de Durande, comme au remède éminemment le meilleur, et d'une efficacité presque toujours sûre dans les coliques hépatiques. »

En terminant cet extrait, je crois devoir rappeler que dans les cas où le mélange d'éther et de térébenthine occasionnait de vives douleurs, comme celui dans lequel M. le docteur Méglin caractérise l'expulsion des calculs par ces mots : *Accouchement extrêmement douloureux et pénible*, le docteur Durande employait de préférence la combinaison que j'avais annoncée de l'éther avec le jaune d'œuf. « On peut, dit-il, substituer la dissolution du jaune d'œuf dans l'éther, qu'à imaginé M. de Morveau, et qui paraît suffisante pour prévenir la formation des pierres biliaires, ou même pour les dissoudre dans leur principe. Ce dernier remède aura l'avantage d'être moins désagréable aux malades (1) ».

(1) Mémoires de l'académie de Dijon, 1782, 1^{er}. semestre, pag. 234.

EXAMEN CHIMIQUE

*du fluide élastique contenu dans
les cavités de plusieurs espèces de
plantes ;*

PAR M. BIDAULT DE VILLIERS, D. M. P.
Membre de plusieurs sociétés savantes.

Les naturalistes et les physiciens se sont occupés d'analyser l'air que contiennent et la vessie natatoire des poissons, et les os longs des oiseaux ; mais personne, que je sache (1), ne s'est avisé d'examiner la nature du fluide ou des fluides aériformes renfermés dans les parties creuses des végétaux. Cependant un

(1) Excepté les trois auteurs ci-après cités, MM. Priestley, Darwin et Hubert, dont les expériences isolées ne peuvent point être considérées comme propres à décider cette question, attendu que M. Darwin lui-même a dit que ce serait un sujet digne de recherches, que de s'occuper à déterminer si l'air dont il s'agit était déphlogistiqué ou non. *To determine whether this air... be dephlogisticated, is voorthy inquiry.*

grand nombre de plantes a des cavités plus ou moins étendues et de formes différentes , qui ne communiquent point avec l'air extérieur , et qui en occupent la tige ou les feuilles , les pétioles , la semence ou le fruit. Ces cavités qui , dans la plupart des végétaux , ne se développent que lorsque la plante et ses diverses parties ont acquis un certain degré d'accroissement , contiennent-elles dans tous les individus du règne végétal un fluide identique , ou bien sont-elles remplies par des gaz de diverses natures ? Telle est la question que je me suis faite en réfléchissant sur l'organisation encore peu connue des plantes.

Afin de parvenir à la solution de cette question , j'ai entrepris les expériences suivantes , qui ont été commencées dans le cours de l'été de 1812 , et continuées pendant celui de 1813 , et qui , pour en tirer des conséquences générales , auraient besoin d'être plus multipliées ; mais qui néanmoins me paraissent propres à jeter du jour sur cette partie de la chimie végétale.

J'ai aspiré , à l'aide d'un tube soigneusement adapté aux plantes soumises à ces expériences , l'espèce d'air en question , et je n'ai point éprouvé qu'il me causât de gêne

dans la respiration, ou qu'il produisit d'autres effets que l'air atmosphérique. Il avait de plus que ce dernier une saveur particulière, herbacée (ou de verdure, ou autre qui lui était communiquée par le lieu de son séjour, et par les émanations dont il était chargé.

En faisant passer dans une cloche de verre de petite dimension, à l'aide de la cuve pneumatique (1), et avec les précautions nécessaires pour que l'air intérieur ne puisse y avoir accès, le fluide élastique contenu dans les tiges ou feuilles d'oignon, *allium cepa*, L., qu'on nomme vulgairement des queues, lorsque l'eau que contient la cloche est remplacée par ce fluide, si on y introduit une bougie allumée, tantôt elle brûle de la même manière que dans l'air commun, tantôt sa lumière augmente ou diminue d'intensité. L'eau de chaux ne se trouble nullement, et la couleur du sirop violat, ni celle de la teinture aqueuse de pensée ne sont point altérées par le mélange et l'agitation dans cette

(1) Quand les matériaux de mes expériences ne me permettaient pas d'employer une cuve pneumatique ordinaire, je me servais d'une grande auge en pierre, dans laquelle je pouvais plonger entièrement des tiges de cinq à six pieds de long.

espèce d'air, à quelque époque que l'on essaie ou que l'on répète cette expérience (1).

Deux bougies de même grosseur, mises en même tems dans deux vases parfaitement égaux, dont l'un contient de l'air ordinaire, et l'autre de l'air provenant de *queues* d'oignons non montées (ou successivement dans le même vase), en bouchant exactement les orifices de ces vases, mettent le même espace de tems à s'éteindre dans l'un que dans l'autre, et brûlent de la même manière.

Enfin, essayé par le mélange avec le gaz

(1) Dernièrement, j'essayai l'air contenu dans les tiges d'oignons montés qui étaient en pleine fleur; mais il éteignit la bougie à la première immersion; à la seconde, elle brûla comme dans l'air atmosphérique. Trois jours après, en faisant la même expérience, j'obtins le même résultat, avec cette différence cependant, qu'en plongeant la bougie pour la deuxième fois dans le vase, la lumière diminua sensiblement et faillit s'éteindre. Soupçonnant que ce phénomène était peut-être dû à de l'acide carbonique, j'éprouvai l'air obtenu d'une nouvelle tige, par la teinture aqueuse de pensée et l'eau de chaux; mais ces deux réactifs n'en furent point altérés. Quinze jours après, je recommençai la même expérience avec des tiges d'oignons montés de l'année, et qui étaient en boutons; la bougie brûla dans l'air que j'en obtins, absolument comme dans l'air commun. Quelques jours plus tard,

hydrogène et la détonation , cet air , à volume égal , donne le même résidu que l'air atmosphérique , à peu de chose près.

Ces expériences faites avec le fluide contenu dans les pétioles des feuilles de courge , *melo peppe* , L. ; dans les gousses de bague-naudier , *colutea arborescens* , L. , et de la variété de pois , appelée *pisum sativum* , L. ; pois mange-tout , dont les légumes sont longs et très-renflés ; dans les capsules membranées et vésiculaires qui enveloppent le fruit du faux pistachier , *staphylex pinnata* , L. ; dans celles qui entourent les semences de la

je répétai cette expérience avec une tige d'oignon monté qui avait passé fleur ; la bougie ne s'éteignit pas ; mais la lumière diminua considérablement d'intensité. Tout récemment enfin , j'ai fait encore la même expérience avec une tige d'oignon dont les graines étaient à maturité : à la première immersion , la bougie , qui brûlait vivement , s'éteignit complètement ; à la seconde , elle manqua s'éteindre , et à la troisième , elle brûla presque comme dans l'air ordinaire. L'air contenu dans les tiges du laitron des jardins , soumis à la même épreuve , quoique en petite quantité , éteignit sur-le-champ une bougie bien allumée ; et à la seconde immersion , ne l'affecta que légèrement. Celui retiré des tiges de grande ciguë , parfaitement à maturité et à graines , n'éteignit pas tout-à-fait la lumière , mais en diminua sensiblement l'intensité.

nielle de damascène, *nigella damascena*, L. ; dans les tiges de la bourrache, *borrago officinalis*, L. ; dans celles de la grande ciguë, *conium maculatum*, L. , et dans celles du laiteron des jardins, *sonchus oleraceus*, L. , ont donné approchant les mêmes résultats. Elles ont été répétées un très-grand nombre de fois, et à différentes époques de la journée, afin de juger si le soir ou le matin, la lumière du jour, ou l'obscurité de la nuit influaient sur la nature de ce fluide, et il m'a toujours paru à-peu-près le même.

M. Priestley qui a analysé l'air contenu dans les vésicules logées entre les duplicatures des feuilles de *pulva labyrinthiformis*, L. (1), l'a trouvé tantôt plus, tantôt moins pur que l'air commun. M. Darwin qui a examiné celui que renferment les fruits du séné faux, du staphylier (2), et les calices

(1) Dans cette plante cryptogame, l'air remplit à-peu-près le même but que le gaz contenu dans la vessie natatoire des poissons, c'est-à-dire, qu'il la tient en suspension dans l'eau, et l'empêche de se précipiter au fond.

(2) Dans les capsules membraneuses qui enveloppent les fruits de cet arbrisseau, il y a vers la pointe deux petits trous par le moyen desquels ces capsules commu-

de la ketmie à vessie, *hibiscus trionum*, L., a observé qu'il était de la même nature que l'atmosphère environnante. Enfin, M. Habert a fait quelques expériences sur l'air contenu dans les cavités du bambou, *arundo bambos*, L. : il y introduisit, un assez grand nombre de fois (1), une bougie allumée, qui s'éteignit au moment de l'immersion, puis il y fit entrer, à plusieurs reprises, des souris qui furent un peu affectées; mais qui reprirent bientôt leur agilité.

D'après ces expériences, il paraît probable que, dans le plus grand nombre des cas, les parties creuses des végétaux contiennent de l'air analogue à celui que nous respirons; mais cet air est-il le produit de la végétation, ou bien est-il absorbé par les pores de la plante ou du fruit, et déposé dans les espaces vides qui forment les cavités dont il s'agit? c'est ce qu'il n'est pas aussi facile de déterminer. Cependant, si l'on fait attention que pour venir du dehors, il aurait souvent une grande épaisseur à traverser, on se décidera plutôt

niquent avec l'air extérieur; de sorte qu'il n'est pas étonnant que le fluide élastique qu'elles contiennent soit le même que l'air atmosphérique.

(1) Observ. sur la phys., par Rozier.

pour la seconde conjecture , d'autant mieux que les cavités dans lesquelles il est renfermé , paraissent tapissées de vaisseaux propres à l'émettre ou le dégager : en pressant ces vaisseaux dans l'eau , on voit des bulles d'air s'échapper en assez grande quantité ; ce qui semble assez prouver son origine. Il n'est guère plus facile de décider s'il est exalé et réabsorbé sans cesse : tout ce que l'on sait à cet égard , c'est que dans l'enfance de la plante , les cavités ou vides sont nuls , et qu'ils se forment insensiblement et à mesure que le végétal avance en âge , et approche du terme de son accroissement ; ce qui pourrait porter à croire que l'air qui les remplit est le produit de la végétation et de la sécrétion végétale. M. Darwin (1) a conjecturé qu'il y avait une certaine analogie entre celui que contiennent les tiges des graminées et de quelques ombellifères , et celui qui remplit les tuyaux des plumes , et les os longs des oiseaux ; et que celui qu'on trouve dans les semences ou fruits avait quelque rapport avec l'air que renferment les œufs à leur grosse extrémité , et qui est destiné à la respiration du jeune oiseau. Mais l'ana-

(1) Botanic Garden , etc. , vol. II.

logie n'est point parfaite , puisque l'air renfermé dans les os des oiseaux communique avec les cellules aériennes du poumon , et par conséquent avec l'air extérieur. Il n'a pas été plus heureux lorsqu'il a dit que cet air qui entoure les semences perdait probablement de sa pureté , à mesure que la graine approchait de sa maturité ; car l'expérience ne confirme point cette conjecture.

M. Camper (1) a pensé qu'il serait digne des naturalistes et des physiciens de s'enquérir comment l'air s'introduit dans les penes primaires , et pénètre dans les tuyaux des plumes de tous les oiseaux ; comment enfin il parvient dans les piquans du porc-épic , quoique bien certainement il n'y ait point de conduits aériens qui aillent de la poitrine à ces parties , et que la nature nous en ait fait un mystère. La question de savoir comment les plantes portent l'air dans leurs parties creuses , ne me paraît ni moins intéressante , ni moins digne de curiosité.

Un des avantages que présentent les cavités ou vides qui se trouvent dans les tiges cylindriques des végétaux , comme dans les gra-

(1) Over het samensted en den ingang der lucht in de groote been der en der vogelen.

minées, les ombellifères, etc., c'est d'en augmenter la force et la solidité, et d'en diminuer le volume et la masse; car Galilée a très-évidemment prouvé (1), en les comparant avec des tuyaux de bois ou de métal, que les os de la même longueur et pesanteur, étant poreux, avaient plus de force que ceux de la même pesanteur et longueur étant pleins: il a même ajouté cette règle admirable, que la force de ces creux est à celle des os solides, dans ce cas, comme leur diamètre, théorème dont l'application s'étend non-seulement à la structure des os en général, mais encore à celle des plantes qui ont de pareilles cavités, avec ou sans moelle, mais qui n'est point applicable aux fruits et semences qui contiennent de l'air, ou qui en sont entourés; de sorte que l'utilité de ce dernier est encore un problème.

(1) De Mechanic, dialog. 2, p. 132.

ANALYSE

*De plusieurs substances minérales,
végétales et animales (1);*

PAR M. JOHN.

Extrait par M. VOGL.

La première section de cet ouvrage renferme l'analyse du suc de l'euphorbia cyparissias : il est composé d'eau, 77 ; d'acide tartarique, quantité indéterminée ; résine, 13.80 ; gomme, 2.75 ; extractif, 2.75 ; albumine, 1.37 ; caoutchouc, 2.75 et un peu d'huile grasse : les parties terreuses de l'euphorbia sont composées de carbonates, sulfates et phosphates calcaires.

L'analyse de l'*asclepias syriaca* a fourni : résine, 26.50 ; une substance élastique, 12.50 ; une substance glutineuse végétale, 4 ; extractif, 4 ; acide tartarique et albumine 53. La

(1) Un volume in-8°. ; à Berlin, chez Maure. Cet extrait est tiré de la gazette littéraire de Jena. Mars 1811, pag. 474.

plante incinérée a donné du carbonate de potasse, du phosphate de chaux, du phosphate de magnésie, de la silice, du fer et de l'oxide de maganèse.

L'auteur a fait ensuite l'analyse d'une substance écarlate élastique venant de l'orient par le commerce de la Turquie, connue sous le nom de *Caoutchouc du Tibet*. Cette matière brillante, globuleuse sert de parure aux dames russes pour les brasselets, les boucles d'oreilles, comme rosaire, et la substance qui était prise vulgairement pour du caoutchouc, n'est qu'une huile rouge insensiblement endurcie et oxidée dont la matière colorante est analogue à celle de la gomme laque en bâton (1).

Les fruits du *rus typhinum* contiennent

(1) Les résultats de cette analyse ne sont pas tout-à-fait d'accord avec ceux que vient d'annoncer M. Buchholz, dans le journal de chimie de Schweigger, t. 1^{er}, p. 54. Ce chimiste dit que la substance paraît être une huile grasse concretée par oxidation, qui est naturellement rouge, ou qui tient en dissolution un principe colorant rouge, et que la matière n'a aucune analogie chimique avec le véritable caoutchouc. M. Buchholz n'a pas réussi à en séparer un principe rouge particulier, comme M. John l'a prétendu.

(Note du traducteur.)

de l'acide gallique dès l'instant de leur développement; mais à mesure que le fruit avance, il se forme du tartrate acidule de chaux, et dès que la circulation des suc s'est cessé, il se forme de l'acide acétique, ce qui fait soupçonner que l'acide acétique est produit par la décomposition de l'acide tartarique.

Le galipot est composé, d'après l'auteur, d'huile volatile et de résine; d'après d'autres chimistes, le galipot ne serait qu'une résine élémi très-impure.

Analyse du rocou. Le rocou du commerce est une substance déjà altérée par la fermentation. L'auteur s'est procuré des graines d'où il a obtenu le résultat suivant : le rocou contient un arôme, un acide, de la résine combinée avec un principe colorant, du mucilage végétal, de la fibrine, de l'extractif coloré et une matière particulière qui s'approche du mucilage et de l'extractif. Cette analyse explique la raison pour laquelle on ajoute un alcali au rocou destiné à la teinture. L'alcali se combine avec la résine, et forme un savon qui se dissout dans l'eau; l'alcali agit en outre sur la matière colorante et la rend plus vive.

La deuxième section de l'ouvrage de

M. John renferme des observations sur l'urine des diabètes. Si l'on ne trouve pas ni de l'urée ni la gélatine dans l'urine des diabètes, l'azote n'est cependant pas exclu de cette humeur. L'urine des diabètes est composée de sucre, de gomme animale, d'urate de potasse, de phosphate de soude et de potasse, de sulfate de potasse, de muriate de soude et d'ammoniaque, de phosphate de magnésie et de phosphate de fer.

Quelques expériences sur les excréments des papillons ont fait soupçonner à l'auteur qu'ils contiennent de l'acide urique.

La troisième section renferme l'analyse de quelques minéraux. *L'agalmatholite de la Chine* (1), d'un jaune de cire tirant sur le gris (Bielstein de Klaproth), est composé de silice, 55; alumine, 30; chaux, 1.75; oxide de fer, 1; une trace d'oxide de manganèse; potasse, 6.25; eau, 5.50. *L'agalmatholite rouge de la Chine* a donné pour résultat: silice, 51.50; alumine, 32.50; oxide de fer, 1.75; oxide de manganèse, 12; potasse, 6; chaux, 3; eau, 5.13.

Le nouveau fossile du nord, le gabronite,

(1) Pierre de lard des Chinois. Koreite de Laméthérie. Talc glaphique d'Haüy.

est composé de silice, 54; alumine, 24; magnésie, 1.50; oxide de fer manganésifere, 1.25; eau, 2; potasse et soude, 17.25.

Le fossile appelé *lytrodé* est composé de silice, 44.62; d'alumine, 37.56, oxide de fer, 1; chaux, 2.75; soude, 8; eau, 6; magnésie et oxide de manganèse, une trace.

Le Razoumoffskin se trouve à Kösemutz, accompagné de pimelite et de chrysoprase : ce fossile est composé de silice, 50; d'alumine, 16.88; d'eau, 20; d'oxide de Nickel, 0.75; de magnésie, oxide de fer et chaux, 2; de potasse, 10.37.

Le zirconé trouvé à Friedrschrwaerm, en Norwège, est composé de zirconé, 64; silice, 34; oxide de titane, 1; oxide de fer, 0.25.

Le wavelite terreux contient : alumine, 81.17; eau, 13.50; chaux, 4.0; magnésie, 0.83; potasse, 0.50 (1).

(1) On se rappellera que la nature de ce fossile nous était déjà connue par l'analyse de M. Davy. Ce chimiste y avait trouvé de l'alumine et de l'eau en grande quantité.

NOUVEL APERÇU

Des résultats obtenus de la fabrication des sirops et conserves de raisins dans le cours de l'année 1812 ; pour servir de suite à l'instruction sur cette matière publiée en 1809 ;

Avec des réflexions générales concernant les sirops et les sucres , extrait des autres végétaux indigènes ;

PAR M. A.-A. PARMENTIER , Officier de la légion d'honneur, et membre de l'Institut impérial de France,

(Imprimé et publié par ordre du Gouvernement.)

Extrait par M. BOUDET , oncle.

L'accueil favorable fait à l'ouvrage qui a paru sous le même titre , et dans lequel M. Parmentier a exposé les travaux des fabricans de sirop de raisin , pendant les années 1810 et 1811 ;

Le desir que S. Exc. le ministre des manu-

factures et du commerce a manifesté, qu'il rendit compte non-seulement des nouveaux progrès que cette fabrication a obtenus en 1812, mais encore des expériences faites pour extraire la matière sucrante des différentes substances végétales indigènes, autres que les raisins, ont déterminé M. Parmentier à donner ce nouvel aperçu.

Le plan qu'il a suivi est très-simple.

Après une introduction, il passe en revue les ressources que présentent les vignobles de l'Empire français, les nombreuses fabriques qui y sont établies, ~~et~~ sur-tout celles dont les chefs se distinguent par leur activité et leur intelligence; il donne successivement les lettres, les notes, les mémoires qui lui ont été envoyés par les plus instruits d'entre eux; le rapport fait à S. Exc. le ministre des manufactures et du commerce sur le concours proposé pour le perfectionnement des sirops de raisin, les différens mémoires envoyés pour le prix, et enfin les réflexions générales concernant les sirops et sucres extraits d'autres végétaux également indigènes.

En lisant et méditant cette nouvelle production de M. Parmentier, on reconnaît de plus en plus avec lui qu'on doit principa-

lement retirer du fruit de la vigne la matière sucrante nécessaire aux besoins les plus indispensables de la majorité des habitans de la France , et parce que la vigne est , dans cette contrée de l'Europe , la plante la plus multipliée et la plus féconde , et parce que le fruit de cette plante contient une matière sucrante très-excellente , très-abondante , et qui peut en être extraite avec la plus grande facilité. On est entièrement convaincu que l'intérêt général , que l'intérêt particulier , que le salut du vigneron , sur-tout pendant la guerre actuelle, exige impérieusement que la fabrication du sirop de raisin reçoive , de préférence , la plus grande extension. On est enfin pénétré de reconnaissance pour le Gouvernement qui , sachant apprécier tous les avantages que le sirop de raisin produit déjà et produira par la suite , emploie les moyens d'instruction , d'encouragement et de persuasion les plus propres à le faire adopter , et à le faire considérer comme un bienfait de la plus haute importance.

Il nous serait difficile de donner une analyse exacte de cet aperçu , à cause de la multitude de mémoires qui le composent , et qui traitent de la même matière ; mais nous pensons au moins en donner une idée , en examinant

ce que les fabricans avaient à faire en 1812 , pour contribuer aux progrès de leur art , et ce qu'ils ont fait aux vendanges de cette année,

Il s'agissait à cette époque :

1^o. De décider si l'on devait se borner à l'emploi des raisins blancs. On a reconnu qu'il est très-possible d'obtenir des sirops presque incolores avec le suc des raisins noirs: on a fait plus , on a employé avec succès toutes les espèces de raisins , et même des raisins qui avaient souffert quelque altération

2^o. D'empêcher la partie colorante de la peau du fruit de se mêler au moût; on a diminué cet inconvénient , en employant , pour écraser le raisin , ou la fouloire de M. Gay , ou les meules de M. de Bournissac , et on l'a évité presque entièrement , en n'écrasant le raisin que sous l'effort du pressoir;

3^o. D'examiner quel était le meilleur mutage de tous ceux proposés , et sur-tout si celui qu'on opère par le sulfite de chaux était aussi avantageux pour les moûts du midi qu'il paraît l'être pour ceux du nord : on n'a point encore décidé la question ; mais au moins chaque fabricant a pu s'applaudir du mutage qu'il a employé de préférence , parce

qu'il lui a paru plus convenable pour la qualité du moût qu'il avait à traiter ;

4°. D'empêcher les sirops résultant des moûts mutés par le gaz sulfureux , d'en conserver le goût et l'odeur : plusieurs y sont parvenus , et les autres ne tarderont pas sans doute à s'approprier leurs procédés ;

5°. D'obtenir des sirops très-blancs , quoique faits avec des moûts qui jusqu'alors avaient donné des produits colorés : on a employé le moyen décolorant de M. Figuié ;

6°. De se procurer des sirops entièrement privés de l'odeur et de la saveur de la manne : on a réussi, en employant un moût nouvellement exprimé, en brusquant son évaporation, en la conduisant de manière à ce que la liqueur fût dans un boursoufflement continu ;

7°. De préserver le sirop de la fermentation à laquelle il était disposé, et sur-tout pendant un voyage de long cours : on l'a concentré jusqu'à 45 degrés, sans cependant lui communiquer le goût du caramel ; il a pris la consistance, la blancheur et tout l'aspect du plus beau miel, et il peut se garder non-seulement pour les besoins de l'année, mais encore pour servir l'année suivante à améliorer un moût extrait de raisins privés

de maturité, et dont on voudrait préparer du vin ;

8°. De s'assurer si le sirop de raisin pouvait remplacer , dans la fabrication des différens vins , le sucre de canne qu'on y fait entrer , soit pour les adoucir , soit pour les rendre plus spiritueux , soit enfin pour leur donner des qualités exigées par les consommateurs. Cette substitution peut non-seulement avoir lieu , mais elle est encore tellement avantageuse , que si le sucre proscrit venait à reparaître , il ne trouverait plus d'emploi dans les fabriques de vin ;

9°. De livrer de nouveau le sirop de raisin au confiseur , au liquoriste , au pain d'épicer , pour constater les ressources qu'il pouvait leur fournir : ces artistes en ont tiré un très-bon parti ;

10°. De mettre à profit les écumes , les dépôts , les sirops altérés , etc. : on les a soumis à la fermentation , et on en a obtenu de bonne eau-de vie et de bon vinaigre ;

11°. Il s'agissait enfin de bien suivre les règles générales que l'expérience avait établies : on les a parfaitement observées ; on a même fourni les moyens d'en rectifier quelques-unes.

Quant à cette partie de l'ouvrage qui traite des sirops et sucres extraits des végétaux , autres que celui qui fournit le raisin , nous la considérons comme un excellent supplément à la notice historique contenue dans le premier aperçu. M. Parmentier n'a oublié aucun des sirops et sucres annoncés , ou sur lesquels les auteurs ont désiré fixer l'attention de S. Exc. le ministre des manufactures et du commerce ; il a apprécié à leur juste valeur chacun d'eux , et il a tiré de la totalité de son ouvrage cette conclusion que nous croyons devoir transcrire , parce qu'elle nous présente nos richesses actuelles en matières sucrantes indigènes , et nos espérances pour l'avenir.

1°. Que les cantons vignobles du midi trouvent dans le raisin une source de matière sucrante , qui pourrait seule fournir aux besoins des habitans de la totalité de l'Empire ; qu'on y puise déjà abondamment , malgré les conseils et l'influence de l'habitude et des préjugés , et que plus on y puisera pendant la guerre , plus on contribuera à la prospérité de l'agriculture et au soulagement des vignerons ;

2°. Qu'on a découvert dans les départemens privés de vignes , et qu'on y exploite , avec

de grands avantages , d'autres mines très-riche en matières sucrantes : les fruits très-abondans du poirier , du pommier , etc. ;

3°. Qu'il n'est pas de localité qui ne présente dans les fruits qui lui sont particuliers , une ressource plus ou moins intéressante ;

4°. Que le sirop de miel , maintenant très-beau , presque entièrement dépouillé de l'odeur et de la saveur du miel brut , ajoute beaucoup aux richesses des matières sucrantes qu'on extrait des fruits qui croissent dans les diverses contrées de la France ;

5°. Que le sirop et le sucre d'*amidon* (1) , quoique offrant une matière sucrante qui paraît différer de toutes celles qu'on connaît , peuvent être employés dans plusieurs circonstances , subir au moins la fermentation vineuse , et fournir de l'eau-de-vie ;

6°. Que la France possède déjà dans le fruit du châtaignier , dans les racines de betteraves , de chervis , etc. , un sucre indigène , cristallisable , et semblable au sucre exotique de la canne ; qu'il est possible qu'elle se procure , par la culture d'une espèce de canne moins sensible au froid que celle de l'Amé-

(1) Le mot *Amidon* a été omis à l'impression de l'ouvrage.

rique et de *l'holcus cafer* , une nouvelle quantité de sucre semblable , et que par conséquent on peut la regarder comme bientôt en état de tirer de son propre fonds de quoi contenter le caprice du luxe , qui réclame un sucre concret et cristallisé , pareil a celui auquel il est accoutumé.

Cet ouvrage , digne de l'auteur , est d'une nécessité indispensable pour tous ceux qui s'occupent , ou veulent s'occuper de la fabrication des sirops et sucres indigènes , ou qui ont à cœur de se mettre au niveau des connaissances relatives à cet objet.

Il se trouve chez Méquignon l'aîné , père , libraire de la faculté de médecine , rue de l'Ecole de Médecine ; et chez Marchant , libraire pour l'agriculture , rue des Grands-Augustins , n°. 23.

ANNALES DE CHIMIE.

30 Novembre 1813.

S U I T E

*Du Mémoire sur la composition des
fluides animaux ;*

PAR M. J. BERZELIUS.

Traduit par le professeur DE LA RIVE.

(Extrait de la Bibliothèque britannique, vol. 54.)

Des fluides des sécrétions.

Il n'y a point de problème en chimie plus difficile à résoudre, que celui des sécrétions des fluides animaux. Le fluide circulant est porté au laboratoire organisé par la nature, là, nul ingrédient étranger n'est ajouté, nul réactif chimique s'est interposé, et cependant le fluide qui découle de ces organes, a acquis des propriétés chimiques, qui le rendent différent de la masse circulante.

Tome LXXXVIII.

8

Non-seulement l'agent chimique qui produit ces changemens nous est inconnu, mais c'est en vain que nous chercherions quelque agent analogue dans les opérations de la chimie. Il est sans doute aisé de conjecturer, que c'est par l'influence du système nerveux que cette décomposition du sang s'opère, mais quelle est cette influence? Si elle est électrique, comment peut-elle s'accorder avec nos connaissances actuelles sur l'action électrique? Repoussons donc toutes les vaines conjectures sur un sujet qui restera peut-être toujours un mystère pour nous, et contentons-nous de déterminer par les connaissances que nous possédons déjà, la nature chimique des matériaux qui entrent dans les produits. Plus nous acquerrons de lumières sur la nature des premiers, et plus l'analyse des derniers deviendra intéressante, et l'on peut faire des progrès à la science par une comparaison judicieuse des uns avec les autres.

Les fluides des sécrétions peuvent se diviser en deux classes, savoir, les *sécrétions* proprement dites ou les fluides destinés à remplir quelque but ultérieur dans l'économie animale, et les *excrétions*, qui sont rejetées hors du corps. Les fluides de la première

classe, sont tous alcalins; ceux de la seconde, tous acides. Les excrétiens sont l'urine, le fluide de la transpiration, et le lait. Tous les autres fluides paraissent appartenir à la première classe.

Les fluides alcalins produits par les sécrétions, peuvent être divisés en deux espèces différentes. Les premières contiennent la même quantité d'eau que le sang, en sorte que le changement produit par l'influence nerveuse, semble borné à l'altération de la forme chimique de matériaux albumineux, sans affecter leurs proportions, relativement à l'eau et aux autres substances dissoutes dans le sang : la bile, le fluide spermatique, etc. appartiennent à cette espèce. Les derniers sont les fluides, dans lesquels l'influence du système nerveux a séparé une grande proportion de la matière albumineuse, et a laissé le reste du liquide proportionnellement plus aqueux. La salive, les humeurs de l'œil, et la sérosité des membranes, appartiennent à cette espèce; et dans ces fluides, la quantité des sels et des alcalis est la même que dans le sang.

L'influence de l'agent chimique de la sécrétion, porte donc entièrement sur les matériaux albumineux du sang, qui semblent

être la source de chacune des substances qui distinguent chaque sécrétion en particulier. Ces substances sont chacune *sui generis*, et paraissent être la partie constituante principale de la sécrétion ; toutes les autres sont plutôt accidentelles, et paraissent se trouver là, parce qu'elles étaient contenues dans le sang qui a servi à former la sécrétion. C'est pourquoi en examinant ces fluides, on doit sur-tout porter son attention sur cette matière particulière, qui varie dans toutes sécrétions. Quelquefois cette matière retient quelques-unes des propriétés de l'albumine, quelquefois elle n'en retient aucune : aussi une analyse exacte qui démontrerait la quantité et la nature de cette matière particulière, serait précieuse pour la science. Si nous supposons que l'on prive les différentes sécrétions de leur matière particulière, et que l'on analyse le reste, on trouvera dans toutes le même résidu, il sera identique avec le fluide séparé du sérum après sa coagulation. Ainsi, nous trouverons, 1^o. une portion soluble dans l'alcool, qui consiste, ainsi que nous l'avons montré, des muriates de potasse et de soude, de lactate de soude et d'une substance extractive animale que le tannin précipite ; 2^o. une portion soluble seulement dans l'eau, conte-

nant de la soude (qui acquiert de l'acide carbonique durant l'évaporation , et peut se séparer par l'acide acétique et par l'alcool), et une autre substance animale , qui n'est point un extrait , et que le tannin et le muriate de mercure précipitent de sa solution dans l'eau froide. On y découvre quelquefois un vestige de phosphate de soude.

Les excréations sont plus composées. Elles contiennent toutes un acide libre , lequel est l'acide *lactique* ; dans l'urine , il est mêlé avec l'acide urique. L'urine paraît contenir seulement une seule matière caractéristique et particulière ; mais le lait en a trois , savoir : le beurre , le fromage , et le sucre de lait ; ces substances paraissent produites par différens organes , qui confondent leurs fluides dans le même réservoir. Le fluide de la transpiration ne paraît pas avoir une matière particulière , mais être un fluide très-aqueux , avec à peine un vestige de l'albumine du sang ; en un mot , il paraît être tel , que seraient les autres fluides des excréations , dépouillés de leur matière particulière. Si nous supposons cette matière enlevée aux excréations qui la contiennent , le fluide qui restera , aura des propriétés différentes de la partie fluide des sécrétions , quand ces dernières

auront été de même débarrassées de leur matière. Le fluide des excrétiions est acide , il contient des phosphates terreux ; quand il est évaporé , il laisse un résidu plus considérable que le fluide des sécrétions. Ce résidu est d'un brun-jaunâtre , a la consistance d'un sirop , un goût salé et désagréable , résultant des sels qu'il contient. Il rougit le tournesol , il est en grande partie soluble dans l'alcool ; cette solution spiritueuse contient les muriates du sang avec l'acide lactique libre , beaucoup de lactate de soude (la soude étant l'alcali libre du sang neutralisé par cet acide), et une matière extractive , qui accompagne toujours ce sel neutre. La portion insoluble dans l'alcool , contient une quantité notable de phosphate de soude , un peu d'une matière animale semblable à celle qu'on trouve dans les sécrétions , et des phosphates terreux , qui étaient tenus en solution par l'acide lactique , et ont été précipités par l'action de l'alcool. L'urine contient aussi beaucoup d'autres substances , qui seront spécifiées lorsque je traiterai de cette excrétiion en particulier.

Après avoir présenté quelques vues générales sur la composition des fluides des sécrétions , je vais traiter en peu de mots de chacune d'elles en particulier.

1. *De la Bile.*

Les anciens chimistes considéraient la bile comme un savon, composé de soude et de résine. On a souvent mis en question la vérité de cette assertion, cela à cause de la petite proportion de soude. Dernièrement, notre habile contemporain, M. Thénard, a publié une analyse, dans laquelle il donne comme parties constituantes de la bile, la soude, une matière particulière qu'il nomme *picromel*, et une résine; ces parties réunies, forment un fluide qui a le goût et les autres propriétés particulières à cette sécrétion. Je ne crois cependant pas à l'existence de cette résine que Thénard et ses prédécesseurs ont décrite. Je ne rapporterai pas ici mes expériences sur cette résine supposée, mais je donnerai le résultat de mes recherches sur la bile elle-même, ces recherches mettront le lecteur à même d'admettre ou de rejeter mon opinion, suivant qu'il la trouvera fondée ou non sur l'expérience.

La substance qui est particulière à la bile, a un goût fort amer et un peu douceâtre; son odeur est aussi particulière, et sa couleur dans tous les animaux varie du vert au vert-jaunâtre. Elle est soluble dans l'eau,

et sa solubilité n'est point augmentée par l'alcali de la bile, puisque lorsque celui-ci est neutralisé par un acide, la matière particulière ne se sépare pas; elle se dissout aussi dans l'alcool en toutes proportions. Ainsi que les substances albumineuses du sang, qui servent à la composition de cette substance particulière, elle s'unit avec les acides, produisant des composés qui ont deux degrés de saturation, comme aussi de solubilité. L'acide acétique, qui donne des composés solubles avec l'albumine du sang, se comporte de même avec la matière particulière de la bile; et c'est pour cela que cette matière n'est pas précipitée par l'addition de cet acide à la bile, quoiqu'elle le soit par l'addition des acides sulfurique, nitrique, et muriatique. C'est ce composé peu soluble de la matière de la bile avec un acide minéral, qui a été pris à tort par plusieurs chimistes pour une résine: il possède, à la vérité, les qualités extérieures d'une résine; chauffé il se fond, se dissout dans l'esprit-de-vin, et est de nouveau précipité (du moins en partie) par l'addition de l'eau. Les alcalis, les terres alcalines, et les acétates alcalins le décomposent et le dissolvent; les premiers, en le privant de son

acide combiné, les seconds, en lui fournissant de l'acide acéteux qui le rend soluble dans l'eau.

La matière particulière de la bile, se combine aussi avec plusieurs oxides métalliques, formant une masse pulvérulente; et le composé résiniforme décrit ci-dessus, composé de cette matière et d'un acide minéral, forme souvent avec les mêmes oxides, une substance semblable à un emplâtre, ce qui est une nouvelle ressemblance avec les résines.

Le degré d'insolubilité possédé par ces composés d'acide et de l'albumine de la bile, varie dans les différens animaux, comme aussi, suivant qu'il y a plus ou moins de tems que la bile a été extraite; car plus elle sera gardée longtems, et plus ces composés acquerront de solubilité; mais dans ce cas-ci, j'ai toujours trouvé, qu'en versant une nouvelle quantité d'acide, et en évaporant lentement le mélange, la matière résineuse tombe au fond à mesure que la liqueur surnageante devient plus acide.

Voici la meilleure méthode pour obtenir la matière de la bile dans l'état de pureté. On mêle de la bile fraîche avec de l'acide sulfurique étendu de trois ou quatre fois

son poids d'eau ; un précipité jaune d'une nature particulière se fait premièrement apercevoir ; il faut le laisser se déposer et le séparer : on ajoute ensuite de l'acide aussi long-tems qu'il se forme un précipité ; on chauffe le mélange légèrement pendant quelques heures , puis après on décante la partie fluide , et on édulcore la résine verte qui reste au fond. Cette résine rougit le tournesol , elle est partiellement et très-peu soluble dans l'eau. On peut lui ôter son acide de deux manières , l'une en la faisant digérer avec du carbonate de baryte et de l'eau , par ce moyen le carbonate est décomposé , l'eau forme une solution verte qui possède tous les caractères particuliers de la bile : l'autre en la dissolvant dans l'alcool , et la faisant digérer avec du carbonate de potasse ou du carbonate de chaux , jusqu'à ce qu'elle ne rougisse plus le tournesol , ensuite évaporant à sec. L'une ou l'autre de ces méthodes , donnera la matière de la bile pure , il y a aussi d'autres manières de l'obtenir que j'ai décrites dans mon ouvrage sur la *Chimie animale*.

La matière particulière, lorsqu'elle est pure, ressemble à de la bile desséchée. Etant soluble dans l'alcool , on croirait qu'elle serait

soluble dans l'éther ; mais ce n'est pas le cas , car l'éther l'a changé en une substance adipocircuse fort fétide, il agit précisément de la même manière sur la matière albumineuse du sang. Une circonstance relative à la matière de la bile qui m'a étonné , c'est qu'elle ne donne point d'ammoniaque par une distillation destructive : Par conséquent elle ne contient point d'azote ; mais qu'est devenu l'azote de la matière albumineuse du sang ? car on n'en trouve aucun vestige dans les autres parties constituantes de la bile , et la bile elle-même ne contient point d'ammoniaque.

Voici les résultats de mon analyse de la bile.

Eau	907.4
Matière de la bile	80.0
Mucus de la vessie du fiel, dissous dans la bile	} 5.0
Alcalis et sels communs à tous les fluides des sécrétions	} 9.6
	<hr/> 1000.0

2. *De la Salive.*

La salive est une des sécrétions fluides qui contient plus d'eau que le sang. Quand elle

est rejetée de la bouche, elle tient suspendue du mucus, qui n'est pas dissout dans la salive, mais qui la rend écumeuse. Ce mucus se dépose graduellement quand on conserve la salive dans un vase cylindrique, et plus aisément quand on l'étend d'eau préalablement; après cela on peut décanter la salive qui surnage. La salive est composée de

Eau	992.9
Matière animale particulière . . .	2.9
Mucus	1.4
Muriate alcalin	1.7
Laetate de soude et matière animale.	0.9
Pure soude	0.2
	<hr/>
	1000.0

Il faut examiner particulièrement deux de ces ingrédients.

On obtient *la matière particulière* de la salive, en ajoutant de l'esprit-de-vin à la salive desséchée; il dissout les muriates, les lactates, etc. La soude qui reste dans la partie insoluble, est extraite par du nouvel alcool acidulé avec de l'acide acétique. Le résidu est du mucus mêlé avec la matière particulière de la salive, et cette dernière peut être dissoute par l'eau, qui laisse le mucus insoluble.

Cette matière particulière est donc soluble dans l'eau et non dans l'alcool. La solution dans l'eau évaporée à sec, laisse une masse transparente qui se dissout aisément de nouveau dans l'eau froide. Cette solution n'est point précipitée par les alcalis, par les acides, par le sous-acétate de plomb, le muriate de mercure, le tannin; elle ne se trouble point par l'ébullition.

Le *mucus* de la salive s'obtient facilement en mêlant de la salive avec de l'eau distillée, le mucus tombe au fond graduellement; on peut le recueillir sur le filtre et le laver.

Dans cet état il est blanc, et paraîtrait contenir du phosphate de chaux mêlé avec lui. Ce mucus est tout-à-fait insoluble dans l'eau, il devient transparent et corné dans les acides acétique, sulfurique; mais il n'est pas dissout par eux, et les alcalis n'en précipitent rien. Ce mucus, par conséquent, ne contient point de phosphates terreux, quoique son apparence puisse y faire soupçonner ce sel. Il se dissout dans l'alcali caustique et en est séparé par les acides. Une petite quantité échappe à l'action de l'alcali, mais cède à l'acide muriatique, et ne peut être séparé de cet acide par un excès d'alcali.

Le mucus de la salive est aisément incinéré ; et quoique les acides n'y découvrent pas du phosphate de chaux avant cette opération , une partie considérable de phosphate se trouve dans les cendres après la combustion.

Ce mucus est-il le produit des sécrétions des glandes salivaires , où est-il seulement le mucus ordinaire de la bouche ? La dernière opinion paraît plus probable , quoique j'avouerai que la grande quantité de ce mucus contenue dans la salive , et la grande différence entre ses propriétés chimiques et celles du mucus nasal , jettent quelques doutes sur cette opinion.

C'est ce mucus qui produit le tartre des dents : ce tartre d'abord n'est que du mucus précipité sur la surface des dents et qui leur adhère , mais bientôt après il commence à se décomposer ; sa couleur change par l'influence de l'air : du blanc il passe au jaune et au verdâtre , la chaleur et l'humidité de la bouche contribuent à compléter cette décomposition , et les mêmes phosphates terreux qui sont produits par l'oxidation et la combustion par le feu , sont ici formés et déposés lentement sur la surface de la dent , par un procédé plus long à la vérité , mais

entièrement semblable. Le tartre est donc pour ainsi dire, la cendre du mucus cristallisé sur la dent, et avec du tems, il forme, ainsi qu'on le sait, des incrustations très-considérables. J'ai trouvé qu'il consistait des substances suivantes :

Phosphates terreux	79.0
Mucus non décomposé	1.0
Matière particulière à la salive . .	1.0
Matière animale soluble dans l'acide } muriatique	7.5
	<hr/>
	100.0

2. *Du mucus des membranes muqueuses.*

Je commencerai par quelques remarques sur le mot *mucus* appliqué à la chimie animale. Il signifie proprement le mucus des narines, mais plusieurs en ont étendu la signification à plusieurs autres substances trouvées dans les fluides animaux : c'est ainsi que Jordan, Bostock, Haldat, et d'autres le rangent parmi les parties constituantes de ces fluides. Aucun de ces chimistes n'a considéré le mucus, pris dans le sens d'une expression générale, comme identique avec le muçus du nez, ou s'ils ont pensé ainsi,

ils ont été dans l'erreur. Je dois le dire, il n'y a point de principe que l'on puisse nommer *mucus des fluides animaux*; la substance désignée par ce nom, n'est en réalité que du lactate de soude avec une matière animale qui l'accompagne toujours. Mais supposant même que le mucus existât comme un principe séparé, on aurait dû faire usage de quelque autre terme, pour le distinguer du mucus des narines, lequel est fort différent.

Les chimistes qui ont le plus travaillé à l'analyse du mucus, ont été MM. Bostock Fourcroy et Vauquelin. Ces deux derniers ont publié un long Mémoire sur le mucus animal, mais ils ont trop généralisé les propriétés qui appartiennent au mucus nasal, en essayant de les étendre au mucus des intestins et de la vessie du fiel.

Le mucus des membranes muqueuses est produit par les mêmes organes sécrétoires dans tout le corps, et possède partout les mêmes caractères extérieurs qui constituent le mucus. Mais dans ses propriétés chimiques, le mucus des différens organes varie considérablement suivant l'utilité dont il est pour protéger ces organes contre le contact des substances étrangères. Ainsi le mucus

des narines et de la trachée qui est destinée à protéger ces membranes contre l'air extérieur, diffère du mucus de la vessie de l'urine, lequel doit préserver cet organe du contact d'une liqueur acide, et ce dernier diffère encore de celui de la vessie du fiel, laquelle renferme un fluide alcalin.

La matière animale particulière au mucus, est la même dans tous les cas et a les propriétés suivantes ; elle est insoluble dans l'eau, mais elle peut se pénétrer de ce fluide, de manière à devenir plus ou moins transparente et demi-liquide ou *glaireuse* ; si dans cet état on la met sur du papier brouillard, et qu'on change le papier à mesure qu'il se mouille, on prive ainsi le mucus de la plus grande partie de l'eau qu'il a absorbée, et il perdra alors la plupart de ses propriétés particulières. L'ébullition ne coagule pas le mucus ; il devient transparent en séchant, et reprend ses propriétés de mucus, par l'addition de l'eau : mais à cet égard il y a quelque différence entre les différentes espèces de mucus.

La partie liquide du mucus, ou le fluide que la matière muqueuse absorbe et auquel elle doit sa fluidité, est le même que

celui que le sérum laisse après sa coagulation.

Mes expériences me donnent pour la composition du mucus du nez

Eau	953.9
Matière muqueuse	53.3
Muriate de potasse ou de soude . .	5.6
Lactate de soude avec une substance animale	} 3.0
Soude	
Albumine et matière animale insoluble dans l'alcool, mais soluble dans l'eau, avec un peu de phosphate de soude	} 3.5
	1000.0

Le mucus du nez, au moment de sa sécrétion, contient une plus grande quantité d'eau, que celle que nous avons annoncée. Il est très-fluide et donne par l'évaporation seulement 0.25 pour cent de matière solide. Il y a quelques raisons pour supposer, que sa matière particulière est premièrement dissoute dans l'alcali, puisqu'elle est ensuite graduellement précipitée, à mesure que l'alcool devient carbonisé par le contact de l'air respiré. Le mucus que j'ai analysé

était d'une telle consistance , que le tout tomba en inclinant le vase qui le contenait.

La matière propre du mucus du nez a les propriétés suivantes: plongée dans l'eau , elle absorbe tellement d'humidité , qu'elle devient transparente , excepté quelques particules qui demeurent opaques ; elle peut alors être séparée par le filtre du reste de l'eau , puis être séchée sur du papier brouillard jusqu'à ce qu'elle ait perdu à-peu-près toute l'humidité qu'elle avait absorbée. Le mucus ainsi séché absorbera l'eau de nouveau lorsqu'on l'y plongera , puis reprendra sa transparence , et cette alternative de dessiccation et de mouillure , peut être répétée un nombre indéfini de fois ; mais alors le mucus devient jaunâtre et commence à ressembler au pus. Cinq parties de mucus récent , absorbèrent quatre-vingt-quinze parties d'eau et produisirent une masse glaireuse que l'on ne pouvait pas vider hors du vase. Quand le mucus est bouilli avec de l'eau , il ne devient pas corné et il ne se coagule pas ; le mouvement de l'ébullition le met en pièces ; mais quand on discontinue l'ébullition , on le trouve rassemblé au fond du vase , et semblable à ce qu'il était aupa-

ravant. J'observerai cependant, que ce mucus contient naturellement un peu d'albumine, qui doit être d'abord enlevée par de l'eau froide, pour que le mucus soit tel que nous venons de le décrire. Le mucus du nez, se dissout dans l'acide sulfurique étendu d'eau, quand cet acide est concentré le mucus est carbonisé. L'acide nitrique commence par le coaguler, et l'on voit beaucoup de taches jaunes répandues sur le coagulum, mais en continuant la digestion, il s'amollit, puis se dissout, formant un liquide jaune clair, qui ne contient point la substance jaune que j'ai décrite en parlant de la fibrine.

L'acide acéteux durcit la matière muqueuse, mais sans la dissoudre même à l'aide de la chaleur de l'eau bouillante. L'alcali caustique rend d'abord la matière muqueuse plus visqueuse, et après cela la dissout, formant un fluide l'impide. Le tannin coagule le mucus, soit après qu'il a été amolli par l'absorption de l'eau, soit après qu'il a été dissous dans un acide ou dans un alcali.

Le mucus de la trachée, autant que j'ai pu l'examiner, possède les mêmes propriétés que le précédent. La première expectoration

du matin, contient quelquefois des flocons bleus et d'une couleur foncée, qui absorberont quelquefois leur volume d'eau et qui par là deviendront si transparens, qu'il est presque impossible de les distinguer de l'eau qui les environne. Les acides et les alcalis agissent sur eux comme sur le mucus du nez.

Le mucus de la vessie, du fiel ressemble beaucoup à celui des narines, mais il est plus transparent et a toujours une teinte jaunâtre qu'il reçoit de la bile. Quand il est séché, il se ramollit de nouveau dans l'eau, mais il perd une partie de ses propriétés muqueuses. Le mucus se dissout dans l'alcali et sa fluidité augmente à mesure que l'on augmente la quantité de sel. Si on sature exactement cette solution avec un acide, le mélange se trouble légèrement et sa consistance est telle qu'on peut le tirer en fils. Tous les acides produisent avec le mucus de la bile un coagulum jaunâtre, qui rougit le tournesol. Le coagulum formé avec l'acide sulfurique, peut recouvrer ses propriétés muqueuses, par une saturation exacte avec un alcali. L'alcool coagule ce mucus en une masse grenue jaunâtre, à laquelle on ne peut pas rendre les propriétés du mucus. On

trouve souvent une masse semblable dans les concrétions adipocireuses , et il est digne de remarque , qu'on peut former du mucus par l'alcool , et de la bile par l'éther.

La bile a quelquefois une consistance tellement muqueuse , qu'on peut la tirer en fils. Cela est dû à la présence du mucus dissous dans l'alcali de la bile. Un peu de quelque acide que ce soit (l'acide acéteux , par exemple) précipite le mucus , et détruit la viscosité de la bile. L'alcool a le même effet.

Les anciens chimistes , semblent avoir regardé cette propriété de la bile , comme dépendante de la présence de l'albumine , l'existence de laquelle a été considérée comme démontrée , par le précipité produit par l'acide acétique ou l'alcool. D'après ce que j'ai dit , il est clair qu'aucun précipité produit par l'acide acétique , ne peut être de l'albumine , puisque cette dernière est soluble dans cet acide ; et comme la bile n'est pas troublée par le prussiate de potasse ou par le tannin , après que le précipité par l'acide acéteux a été enlevé , c'est une preuve que la bile ne contient pas d'albumine. Voici une expérience qui prouve que l'albumine

supposée de la bile , est seulement du mucus ; mêlez un peu de bile avec de l'acide sulfurique fort faible , et séchez sur le filtre le précipité jaune ainsi formé , faites-le digérer avec une quantité d'eau et de soude suffisante pour la saturation , le précipité sera converti en un mucus , qui sera plus ou moins glaireux , suivant la quantité d'eau employée.

Le mucus des intestins accompagne les excréments , dans lesquels il forme quelquefois des filamens longs et transparents. Quand une fois il est sec , l'addition de l'eau ne lui rendra pas ses propriétés muqueuses ; les alcalis produisent cet effet , mais ne le rendent pas transparent.

Le mucus des conduits de l'urine accompagne ce fluide , dans lequel il est en partie dissous , en partie suspendu mécaniquement. Cette dernière portion est en général trop transparente pour être distinguée par l'œil , mais on peut la voir en laissant l'urine en repos pendant un certain espace de tems , en décantant la partie fluide et en séchant le mucus sur le filtre. Ce mucus perd totalement ses propriétés par la dessication , il prend une couleur rosée due à la présence de l'acide urique , et paraît cristallisé. Le mucus de

l'urine est aisément soluble dans les alcalis, et n'est pas séparé de cette solution par les acides. Le tannin le sépare sous la forme de flocons blancs. Je reviendrai sur ce sujet dans mon analyse de l'urine.

Des fluides des membranes séreuses.

On sait que la surface des membranes séreuses, est toujours humectée d'un liquide, lequel, dans l'état de santé, ne se trouve jamais en quantité suffisante pour l'analyser; c'est donc seulement lorsque ces membranes sont affectées d'hydropisie, que nous pouvons acquérir quelques notions sur ses propriétés. Ce fluide peut être considéré comme du sérum dépouillé de $\frac{2}{3}$ à $\frac{4}{5}$ de son albumine. Il ne coagule point par la seule ébullition, mais il se trouble graduellement, et pendant l'évaporation, une masse coagulée se réunit: cette substance paraît être de l'albumine, mais elle a une couleur jaune semblable à celle du soufre. Le fluide est composé de

Eau	988.	30
Albumine	1.	66
Muriate de potasse et de soude.	7.	09
Lactate de soude avec une matière animale	2.	32

Soude	0.28
Matière animale soluble seule- ment dans l'eau avec quelque trace de phosphate	0.35
	1000.00 (1)

(1) J'ai beaucoup de plaisir à me trouver encore sur les traces des travaux du docteur Marcet. Il a analysé plusieurs de ces fluides, et a eu des résultats qui approchent tellement des miens, que leur exactitude se trouve ainsi confirmée; d'autant plus que nos expériences étaient faites dans le même tems à-peu-près, et sans aucune connaissance de nos opérations réciproques. Voici les résultats du docteur Marcet.

	FLUIDE	
	Provenant du <i>Spina-bifida.</i>	Provenant d'unhydrocéphale intérieur.
Eau	988.60	990.80
Matière mucu-extractive,	2.20	1.12
Muriate, etc.	7.65	6.64
Sous-carbonate de soude.	1.35	1.24
Phosphates.	0.20	0.20
	1000. 0	1000. 0

On peut observer, que si le docteur Marcet a trouvé une plus grande quantité de soude, c'est parce que le lactate a été décomposé et qu'il y avait de l'acide carbonique présent.

Le fluide dont je viens de donner l'analyse était celui d'un hydrocéphale; il doit ressembler plus que tout autre fluide produit par une maladie, à celui qui se forme dans l'état de santé, et cela en raison de la brièveté de la maladie et du peu de tems pendant lequel le fluide a été exposé à un changement spontané dans les ventricules du cerveau. Les autres fluides provenant de l'état hydropique, sont en général plus concentrés, ce qui peut être dû, ou à ce qu'ils sont gardés plus longtems, ou à ce que la transudation du sérum du sang a toujours lieu dans les derniers périodes de l'hydropisie, et paraît s'effectuer dans l'urine et dans la membrane cellulaire.

Des humeurs de l'œil.

La quantité de ces fluides qu'on peut se procurer, étant si petite, il est difficile d'en faire une analyse exacte. Cependant mes expériences me démontrent, qu'ils ont une grande analogie avec les autres fluides des membranes. Ceux de l'œil se distinguent, parce qu'ils sont sans couleur et parfaitement transparens; tandis que les autres fluides des membranes, ont une teinte jaunâtre. Les humeurs de l'œil ne sont pas coagulées par

l'ébullition. Elles sont composées de

	H U M E U R	
	Aqueuse.	Vitrée
Eau.....	98.10	98.40
Albumine.....	un peu	0.16
Muriates et lactates....	1.15	1.42
Soude avec une matière animale soluble seulement dans l'eau....	0.75	0.02
	100. 0	100. 0

Le cristallin a une composition particulière et très-remarquable. Il a été considéré comme un muscle d'après l'expérience très-connue de M. Reil, qui, en le traitant avec l'acide nitrique, découvrit en lui une structure musculaire particulière, et M. Cheuvreux trouva que sa densité et sa gravité spécifique augmentaient vers le centre. Mais sa solubilité dans l'eau prouve suffisamment que ce n'est pas un muscle, quoique pour effectuer cette solution, il soit nécessaire de le broyer, et qu'il laisse non dissoute, une petite portion d'une membrane fort transparente. Cette circonstance ajoutée à celle de sa densité, qui augmente vers le centre, montre que la structure de la lentille est

cellulaire , et que les cellules sont remplies d'un fluide transparent , qui a différens degrés de concentration.

J'ai trouvé que la composition de la lentille était de

Eau	58.0
Matière particulière	35.9
Muriates , lactates , et matière animale.	
soluble dans l'alcool	2.4
Matière animale seulement soluble	
dans l'eau , avec quelque phosphates.	1.3
Portions de la membrane cellulaire	
qui restent insolubles	2.4
	100.0

La matière particulière à la lentille est remarquable. Elle coagule par l'ébullition , et le caillot a toutes les propriétés chimiques de la matière colorante du sang , excepté la couleur qui manque entièrement. Quand elle est brûlée , elle laisse un peu de cendres , qui contiennent une très-petite portion de fer. La liqueur dans laquelle le caillot est formé , rougit le tournesol , a l'odeur des humeurs des muscles , et comme eux contient de l'acide lactique.

La transparence parfaitement achromatique de la lentille , malgré sa ressemblance

dans ses propriétés chimiques avec la substance colorante du sang, mérite d'être remarquée. Le pigment noir de la choroïde est une poudre insoluble dans l'eau et dans les acides, mais légèrement dans les alcalis. Quand elle est séchée et brûlée, elle brûle aussi aisément qu'une substance végétale, et les cendres contiennent beaucoup de fer. D'après ces observations, on peut bien supposer, que le sang est décomposé sur la surface extérieure de la choroïde, laissant là sa matière colorante, laquelle est nécessaire à la vision, puis dans le cours de la circulation, il emmène le reste vers la partie intérieure de l'œil, dans un état de parfaite l'impidité et avec une absence totale de couleur. Ai-je besoin d'ajouter, que l'opinion reçue de la présence de la gélatine et de l'albumine dans les lentilles est une erreur? L'existence de l'acide lactique libre dans les humeurs de la lentille ne prouve rien, relativement à sa structure musculaire supposée; mais démontre seulement la présence des vaisseaux absorbans, qui emmènent les produits de la décomposition spontanée de la matière animale, décomposition dont un des produits les plus importans paraît être l'acide lactique.

La suite au prochain numéro.

RAPPORT

*Sur une réclamation de M. Dony ;
contre l'avis donné par la première
classe de l'Institut , relativement
aux inconvéniens qui résulteraient
d'employer le zinc pour fabriquer
des ustensiles destinés à préparer
les alimens (1).*

Les commissaires chargés par la première classe de l'Institut d'examiner le zinc provenant de la fabrique dont M. Dony est propriétaire à Liège , croyaient avoir rempli la tâche qui leur avait été imposée en rendant compte , dans leurs précédens rapports , des diverses expériences qu'ils avaient faites pour constater les propriétés de ce métal. Ils croyaient aussi que ces expériences , fortifiées de l'avis de plusieurs savans , avaient dû leur suffire pour prononcer sur les usages qu'on pouvait faire

(1) Les membres chargés par la classe des sciences physiques et mathématiques de rédiger ce rapport, ainsi que celui inséré dans le précédent numéro de ce journal, sont MM. Guyton-Morveau , Portal , Berthollet , Vauquelin et Deyeux.

du zinc , et sur ceux pour lesquels ils trouvaient de l'inconvénient à l'employer.

C'est cependant contre ces rapports, adoptés par la classe , que M. Dony réclame aujourd'hui dans un Mémoire qu'il vient de publier, et dans lequel il prétend prouver que les expériences citées , ne sont que des expériences de laboratoire , faites seulement par des chimistes , tandis qu'elles auraient exigé le concours de la médecine et de la chimie.

Cette réclamation de M. Dony nous paraît d'autant plus mal fondée , que la classe , en chargeant sa section de chimie des expériences qu'il fallait faire , avait eu la précaution d'adjoindre à la commission un des membres de la section de médecine qu'elle présumait avoir été dans le cas , pendant le cours de sa longue pratique , de juger bien des fois des effets que produisait le zinc et ses combinaisons , lorsqu'on les employait , soit à l'intérieur , soit à l'extérieur.

D'un autre côté , les commissaires avaient cru devoir tenir compte de l'avis de M. Chaussier , médecin praticien très-distingué , et aussi de celui de la faculté de médecine , consultés séparément par le ministre ; et qui , dans des rapports très-motivés , avaient déclaré que le zinc ne devait jamais être employé à la

fabrication des ustensiles destinés à préparer les alimens, à mesurer et conserver certains liquides.

Forts de semblables autorités, vos commissaires ont d'autant moins hésité à émettre l'opinion qu'ils ont consignée dans leurs rapports, qu'elle leur a paru être une conséquence naturelle des expériences qu'ils avaient faites dans leur laboratoire, et de celles dont MM. Thenard et Guay-Lussac avaient aussi donné connaissance.

Au reste, nous croyons devoir répéter ici, ce que nous avons déjà dit relativement à la qualité du zinc de M. Dony.

Jamais nous n'avons prétendu insinuer que ce métal ne fût pas pur : au contraire, nous avons déclaré qu'il avait été trouvé exempt d'alliage, et que c'était même à cet état de perfection auquel on l'avait porté, qu'il devait la ductilité et la malléabilité dont il jouissait; deux propriétés, qui sont d'autant plus précieuses, qu'elles le rendent susceptible d'être employé à une infinité d'usages.

C'est ainsi, par exemple, que nous sommes disposés à croire que le zinc de M. Dony pourra servir à faire des gouttières, des conduits de gouttières, des couvertures de maisons; et que, dans ces cas, il remplacera

très-bien les tuiles, les ardoises, le fer; que même, vu la possibilité de l'employer à une moindre épaisseur que ces derniers métaux, il n'aura besoin, pour être soutenu, que de charpentes légères.

Enfin, nous répétons qu'on doit regarder aussi comme très-avantageuse, l'exploitation de la mine de zinc dont s'occupe M. Dony et compagnie, puisque, d'une part, on ne sera plus obligé d'acheter ce métal de l'étranger; et que, de l'autre, on pourra en tirer meilleur parti que de celui qu'on trouvait autrefois dans le commerce.

D'après ces considérations, nous avons l'honneur de proposer à la classe, de répondre à S. Exc. le ministre de l'intérieur que, non-obstant les nouvelles réclamations tant écrites que verbales produites par M. Dony, et dont elle a pris connaissance, elle persiste dans l'avis qu'elle a donné relativement à l'inconvénient qui pourrait résulter d'employer le zinc à la fabrication des ustensiles de cuisine et à celle des mesures de capacité pour les fluides destinés à servir de boisson; et que comme, à cet égard *seulement*, elle regarde la question qui lui a été soumise suffisamment résolue, elle ne croit pas nécessaire d'insister d'avantage sur cet objet.

Tome LXXXVIII.

10

M É M O I R E

*Sur la neige et grêle colorée, tombée
à Arezzo, en mars 1813;*

PAR M. A. FABRONI, d'Arezzo.

Pline et Tite-Live ont cité des pluies de briques cuites : *pluisse lateribus coctis*, et nous avons jeté le ridicule sur ces récits.

Cependant, si leurs expressions doivent être interprétées, comme il paraît raisonnable, par la chute d'une poudre semblable à celle de briques pilées, ce phénomène s'est renouvelé de nos jours dans toute la Toscane, et peut-être dans une plus grande étendue de pays.

J'écris à Arezzo, département de l'Arno, et tout ce que je vais dire sur ce fait extraordinaire et curieux, est applicable au lieu où je me trouve. Les observateurs des autres pays feront la comparaison de leurs résultats, et des miens.

Pendant la soirée du 13 mars 1813, la surface du sol étant presque entièrement cou-

verte de neige , il tomba une nouvelle quantité de neige , ou plutôt de grêle peu compacte, ayant une couleur jaune-rougeâtre que le peuple a appelé mal-à-propos rouge.

Cette grêle semble avoir commencé à tomber à neuf heures du soir, et avoir continué à plusieurs reprises jusqu'à la pointe du jour suivant.

La chute la plus considérable arriva peu après trois heures du matin du 14.

Dans la nuit , on vit plusieurs éclairs ; le vent du nord soufflait par intervalles avec beaucoup de force, et les momens d'interruption faisaient entendre dans l'atmosphère un bruit sourd et uniforme, semblable à celui que produit une tempête à une grande distance de la mer. L'aspect du ciel était comme lorsqu'il se dispose à neiger ; quelques personnes assurent l'avoir vu parsemé de nuages jaunes-rougeâtres.

Le tonnerre gronda une fois ou deux , lors de la plus forte chute de la grêle.

Le lendemain , cette grêle formait une couche séparée au-dessus de la neige , de laquelle on la distinguait aisément par sa couleur , l'ancienne neige étant blanche , quoiqu'elle eût acquis un état de congélation très-sem-

blable à l'autre. La couleur était égale non-seulement dans toutes les parties d'une même masse de grêle, mais aussi dans celle tombée dans l'intérieur de la ville, dans les plaines, et sur les montagnes voisines, M. le maire l'a fait recueillir avec soin.

Placée dans un vase bien propre, elle se couvrait à la surface d'une substance étrangère à fur et mesure qu'elle fondait; et après sa fusion, elle précipitait un dépôt terreux, et demeurait trouble pendant quelques heures.

Si, avant de la faire liquéfier, on la lavait avec soin jusqu'à ce qu'elle eût perdu sa couleur, la glace restante se fondait sans aucun précipité; elle ne différait point alors de l'eau séparée du dépôt dont on vient de parler.

Cette eau filtrée était insipide, inodore, transparente, sans couleur, incapable de changer la teinture de tournesol, et de troubler la solution de nitrate d'argent; mais elle devenait légèrement opaline par l'oxalate ammoniacal en poudre. Elle était, en un mot, en apparence, semblable à celle de la neige, ou la grêle ordinaire. Cependant 3 kilogrammes de cette eau, que j'ai réduits par l'évaporation à un décagramme, ont pris sur-le-champ toutes les qualités de l'eau de

puits abandonnée depuis longtemps dans des vaisseaux ouverts.

Le dépôt sec (dont je ne saurais évaluer avec précision la quantité proportionnelle avec le liquide, mais qui, dans une expérience assez exacte m'a paru être d'environ 1 gramme, sur 3 kilogrammes de grêle, ou de neige) avait une ténuité extrême, l'aspect terreux, le toucher doux, et la couleur jaune-nankin sombre ; il n'avait point d'odeur ni de saveur, et il était tout-à-fait incombustible à l'approche des corps en ignition.

Il happait à la langue, prenait de la retraite au chalumeau, et devenait d'un rouge d'ochre. Il semblait ne rien céder à l'eau bouillante, même après une longue digestion.

J'ai essayé l'action isolée des acides sulfurique, nitrique et muriatique, sur cette substance. Tous ces acides ont produit une vive, mais courte effervescence ; ils ont dissous une partie de la matière, et ils ont refusé de dissoudre le reste.

Les solutions sont d'un beau jaune-citron, et les premières parties d'acide employées étaient les plus colorées. Le ton de la couleur baisse quand la solution se refroidit.

Elles donnent toutes un précipité blanc par l'addition de l'oxalate d'ammoniaque , et après que ce réactif a cessé de produire l'effet, on obtient un précipité également blanc , mais plus considérable au moyen du carbonate de potasse.

Le prussiate calcaire y forme d'abord une nuance rougeâtre qui tourne au jaune-foncé , et ensuite s'éclaircit par le tems : alors il s'est précipité une petite quantité de prussiate bleu. La solution nitrique est troublée par le nitrate d'argent : si on la dessèche, elle présente un résidu blanc peu combustible , auquel il faut une addition d'acide pour devenir soluble dans l'eau.

La dissolution sulfurique , poussée à l'évaporation sur le feu, devient d'un jaune-foncé, ensuite noircit , et laisse dégager du gaz acide sulfureux. Lorsque la matière est séchée , si on y passe de l'eau distillée, et qu'on la filtre , la substance séparée de la liqueur a la couleur de bistre , est luisante et acide , attire l'humidité de l'air , et prend en quelque sorte l'aspect du tannin artificiel. Sa petite quantité ne m'a point permis de l'examiner: le liquide filtré est blanc et acide ; par l'addition d'un peu de potasse , il cristallise en pyramides tétraèdres jointes par leurs bases.

La carbonisation de la solution sulfurique, ne s'obtient point, si on a fait agir précédemment sur le dépôt terreux, un peu d'acide nitrique, ou muriatique.

En général, on peut dire que les acides ne réussissent qu'imparfaitement à la solution, malgré l'action de la chaleur. Une partie considérable de la substance à analyser, résiste toujours à l'affusion de nouvelles quantités d'acide.

La meilleure méthode d'en opérer une dissolution presque complète, consiste à se servir de l'acide sulfurique, et d'une considérable quantité de potasse, qui, cependant, ne doit pas neutraliser tout l'acide. Par ce moyen, on obtient un sel, qui a les caractères de l'alun, quoiqu'il contienne une proportion d'alcali plus grande que celle qui est nécessaire à la cristallisation de l'alun ordinaire; et on dissout la terre, à très-peu de sable près.

Il résulte de toutes les observations ci-dessus,

1°. Que la neige, ou grêle colorée tombée à Arezzo, tirait sa couleur d'une substance terreuse très fine, interposée avec uniformité entre les petits cristaux de la grêle, sans être pourtant renfermée dans leur noyau;

2°. Que cette substance est composée presque entièrement d'alumine, de très-peu de chaux carbonatée, et d'une quantité encore moindre de fer, de manganèse, et de silice; enfin d'un très-faible principe animal, ou végétal, capable de se carboniser par l'action de l'acide sulfurique, et de faire passer l'eau à l'état de corruption.

Je me garde bien de prétendre indiquer aucune *étiologie* du phénomène, qui a eu lieu parmi de grandes opérations électriques de la nature, mais il ne doit nullement être attribué à la force orageuse du vent.

En effet, nul ouragan ne s'est fait sentir dans la ville ni dans ses environs; et dans ce cas, il n'aurait pas manqué de tracer les marques ordinaires de son passage. D'ailleurs, le vent ne pourrait produire des effets parfaitement identiques dans une grande étendue, ni dans tous les sens, ni porphyriser la terre, ni la diviser avec tant de régularité dans la masse de la neige, ou de la grêle. Enfin, le sol des alentours étant en grande partie couvert de neige, et mouillé par tout ailleurs à beaucoup de profondeur, on ne saurait guère assigner la place d'où le vent aurait pu prendre une terre argileuse pour la transporter par son courant dans les airs.

Sur les végétations métalliques.

PAR M. ZIMMERMANN.

Traduit de l'allemand (1).

Les remarques de M. Gehlen sur l'action chimique de la force de cristallisation, rappellent aux phénomènes remarquables des végétations métalliques. On sait que MM. Grotthuss et Sylvestre, ont démontré par des expériences décisives que les végétations métalliques sont engendrées sous l'influence de l'électricité; que d'après les chimistes français, le procédé commence par l'affinité chimique, qui paraît se continuer par une action électrique. Dans cette circonstance, il était nécessaire de se souvenir du principal phénomène du galvanisme, savoir, des pôles positif et négatif, d'un disque de zinc couvert de

(1) Voy. Journal de chimie de Schweigger, tom. V, pag. 537. M. Schweigger a inséré un extrait de ce Mémoire dont on donne ici la traduction presque littérale.

papier de tournesol humecté pour démontrer que cette réduction métallique commence aussi sous l'influence des forces électriques, par l'action desquelles elle continue en produisant des cristaux de différentes formes.

Ces expériences ont un rapport direct avec la cristallisation que Bucholz a observée dans une dissolution d'étain et dont Ritter a attribué la réduction à une chaîne galvanique composée de deux conducteurs liquides et un solide.

M. Zimmermann s'exprime sur ce sujet de la manière suivante : J'ai choisi pour mes expériences différens disques mis dans une position horisontale : c'étaient ordinairement des disques de verre sur lesquels j'avais répandu une couche mince de dissolutions métalliques et mis en contact avec des métaux désoxygénans.

J'appelle ce phénomène végétation de superficie, parce qu'étant projetée sur la surface de ces disques, elle se distingue suffisamment de la végétation cubique, qui s'étend en hauteur, largeur et profondeur.

Voici la table des sels métalliques, employés aux expériences :

<i>Muriate d'or.</i>		<i>Muriate d'arsenic.</i>
Nitrate de mercure.		Muriate. . .)
Muriate de mercure.		* Sulfate. . .) de fer.
— de nickel.		* Nitrate. . .)
Sulfate de bismuth.		* Acétate. . .)
Nitrate <i>idem.</i>		* Oxalate. . .)
Muriate <i>idem.</i>		* Tartrate. . .)
Sulfate. . .)		* Succinate. . .) de cuivre.
Nitrate. . .)		* Benzoate. . .)
Muriate. . .) de cuivre.		Ammoniaque
Phosphate. . .)		Muriate. . .)
Arseniate. . .)		Acétate. . .)
Acétate. . .)		Dissolution } d'étain.
Nitrate. . .)		dans la } potasse. . .)
Muriate. . .)		
Acétate. . .)		<i>Muriate de zinc.</i>
* Benzoate. . .)		Nitro-mu-
* Dissolution } de plomb.		riate. . .) d'anti-
dans la } potasse. . .)		Muriate. . .) moine.
* Dissolution } dans la } soude. . .)		Acétate. . .)
		Muriate. . .) de manga-
		* Tartrate. . .) nèse.

Dans cette série de sels, les muriates et les sulfates agissent le plus, tandis que ceux marqués d'une * ne font pas éprouver une action sensible, ou du moins pas un effet de végétation.

L'auteur remarque que les pointes favorisent singulièrement les végétations métalliques. Il dit à ce sujet : Qu'on donne à un fil une courbure à-peu-près parabolique, il aura déjà formé, dans du nitrate de bismuth, par exemple aux deux extrémités, les plus

belles végétations, tandis que la végétation latérale est à peine perceptible. Lorsque l'on courbe le fil en un angle aigu, les trois pointes végéteront à-la-fois.

Comme un métal se terminant en pointe peut être considéré plus divisé et par conséquent plus facile à attaquer, il est évident que ces pointes doivent avoir une influence sur les végétations métalliques.

Ceci rappelle à l'expérience de M. Gruner, expérience qui mérite cependant un examen plus approfondi; savoir, qu'une dissolution de nitrate d'argent très-étendue d'eau, laisse précipiter des cristaux au moyen de l'argent pur, en mettant dans un tube rempli de la dissolution étendue, deux pointes d'argent fin vis-à-vis l'une de l'autre.

M. Gruner assure d'avoir employé des pointes d'argent parfaitement pur, qu'il les avait limées avec soin quand elles avaient servi préalablement pour la pile galvanique; de sorte qu'il est difficile de supposer une charge électrique des fils. Selon M. Gruner, les pointes des fils et leur position parurent être d'une certaine influence.

M. Zimmermann continue: Qu'on approche des fils d'acier fin dans une dissolution

de nitrate de bismuth à 2-4 lignes d'un disque de cuivre. Bientôt aux deux extrémités des fils on verra paraître des demi-cercles, dont celui du côté du cuivre s'étendra en forme d'éllipsoïde, et celui du côté opposé sera arrondi. Lorsque l'on introduit dans le circuit des métaux, un métal qui est plus près du pôle d'argent, ce phénomène est général dans la suite des métaux et dans toutes les dissolutions, et termine au contact du métal végétatif avec le métal qui précipite.

Si autour du dernier il se forme une couche d'oxide, les faces détournées du métal qui produit la précipitation effleurissent d'abord, tandis que la face qui est vis-à-vis le métal qui produit la précipitation, démontre des rameaux tronqués, qui en devenant plus foncés se terminent en globule. Delà se déploient des branches envers le métal positif, qui commencent ordinairement à l'alliage des deux métaux. Ceci donne un moyen de reveiller la végétation tardive et de l'accélérer. C'est ainsi qu'un fil de cuivre ne parut pas végéter dans une dissolution de muriate d'or, que lorsqu'on plaçait vis-à-vis de sa pointe un cylindre d'or; car maintenant il se forma une branche d'or, qui s'inclinait vers le cylindre. Dans une dissolution de muriate

d'arsenic, on plongea un cylindre de fer qui ne produisait aucune végétation, qu'au moment où se plaçait en face de lui une végétation d'une lame de cuivre: c'est alors qu'il se couvrit d'arsenic métallique. Un disque de charbon fut plongé dans une dissolution d'acétate de plomb, en face du cylindre de zinc, déjà couvert. La végétation rayonnante se dirigea bientôt vers le charbon et l'accroissement dans d'autres directions parut entièrement se ralentir. On mit le charbon du côté opposé: la végétation recommençait ici rapidement et plusieurs branches poussaient vers le charbon. Dans une dissolution de nitrate de mercure, se formait, à l'extrémité d'un cylindre de fer dans la direction de deux cylindres de bismuth, une végétation double sous forme d'éventail, composée de beaucoup de rameaux. Deux cylindres de fer convergens dans du muriate d'antimoine, furent rapprochés à $2 \frac{1}{2}$ lignes à une lame de cuivre: ils poussèrent bientôt des rameaux en forme d'éventail, jusqu'au contact du cuivre. Celui-ci fut reculé à $1 \frac{1}{2}$ ligne, et aussitôt, ces deux végétations donnèrent une seconde plus petite. Mais, lorsqu'on éloigna le cylindre d'argent du fil de zinc dans une dissolution

de muriate de fer, la végétation de fer s'affaissa. On opposa maintenant le cylindre d'argent à l'autre pointe, et ils se produisirent des faisceaux. De cette manière, on peut, à volonté, faire commencer et arrêter la végétation; et puisqu'elle suit le métal qui occasionne la réduction, on peut déterminer sa direction.

L'auteur dit ensuite : J'entourai un cylindre de zinc dans une dissolution de muriate de cuivre avec du protoxide de plomb. Les traits de cuivre végétatifs réduisaient les points touchés de l'oxide, et la masse élevée au-dessus du niveau fut réduite, conservant pourtant l'aspect spongieux de l'oxide. Le carbonate de cuivre, mis dans du muriate d'étain, changea de suite la couleur verte en rouge-brunâtre suivant la propriété désoxidante du muriate d'étain, et passa à la végétation aussitôt que les rayons d'étain le touchèrent.

Les cristaux de zinc irisés acquéraient par là un éclat métallique. Je portai autour d'un disque de zinc, dans une dissolution semblable à des endroits opposés, les oxides de bismuth et de cuivre : tous les deux se réduisirent, lorsque les pointes des cristaux

de zinc étaient en contact avec eux, et végétaient avec vivacité.

A peine le cristal végétatif touche-t-il le protoxide, celui-ci se convertit en métal éclatant. Même quelques hyperoxides difficilement réductibles, comme l'oxide noir de manganèse, furent réduits ou s'allièrent avec les métaux végétans.

Il est remarquable que les nuances de couleur dans les rayons de végétation alternent sous forme de cercles concentriques, qui vont du noir-foncé jusqu'à l'éclat métallique le plus pur. Qu'on mette, par exemple, un disque de zinc dans du muriate de cuivre ou de bismuth, ou bien dans une dissolution d'argent, on verra se former des anneaux, qui sont, dans le premier cas, d'un brun-noirâtre, d'un rouge-clair; dans le second, d'un noir-foncé avec le gris; et dans le troisième, d'un brun-clair et de fauve, qui acquièrent alternativement un éclat métallique parfait, ou qui deviennent très-foncés. Dans une dissolution de muriate d'or, un cylindre de cuivre fut environné du métal foncé. C'est ainsi que, presque tous les précipités d'argent, au moyen d'autres métaux, ne sont pas d'un éclat métallique, mais plus ou moins nuancés. Ce phénomène se manifeste par-

tout où les dissolutions des sels métalliques sont plus ou moins étendues d'eau , qu'elles contiennent un acide libre ou non.

Mais , lorsque la dissolution du sel métallique est très-concentrée , quand même elle contient une quantité d'acide libre , on n'apercevra pas ce phénomène , ou du moins très-faiblement. En soumettant les précipités foncés à l'analyse chimique , on les trouve composés d'un alliage du métal précipité avec le métal précipitant. A.V.

RAPPORT

*Fait à la Société des sciences et arts
de Nantes, le 7 octobre 1813, sur
la découverte d'une mine d'étain,
commune de Piriac (Loire infé-
rieure) ;*

PAR M. ATHENAS.

J'ai à vous communiquer un objet fort important pour la minéralogie de France et pour le département. Il s'agit de la découverte d'une mine d'étain, à la Côte, commune de Piriac.

M. Laguerrande, maire de ce bourg, avait remis à M. Mondoret, propriétaire dans le même lieu, deux morceaux d'un minéral qu'il avait trouvé à la côte, et dont la grande pesanteur l'avait frappé. M. Mondoret était chargé de s'informer de ce que ce pouvait être, et si c'était un objet qui méritât d'être placé au muséum d'histoire naturelle; M. Laguerrande proposait d'en envoyer un mor-

ceau plus gros que le poing. Je jugeai sur les échantillons qui me furent présentés, que c'était de la mine d'étain, et j'en réfèrai à M. Dubuisson, conservateur du muséum, avec qui j'en fis l'essai. L'importance de l'objet nous détermina à nous transporter sur le lieu.

Nous avons vu à la côte sud de Piriac, près le village de Penharauc, trois filons et une salbande de mine d'étain oxidé, courant dans les masses de granit qui constituent la côte et tout le sol environnant.

Ces filons sont de quartz hyalin fétide, par fragmens plus ou moins gros, entre lesquels se trouve interposé un ghur ou argile chloritique dans laquelle sont des cristaux de mine d'étain isolés. Le quartz lui-même est pénétré de ce minéral, ainsi que le granit qui lui sert de mur et de toit.

Les deux filons principaux courent de l'est à l'ouest, et viennent se réunir à un autre qui court du nord au sud. Le quatrième filon est une salbande ou couche horisontale, entre deux masses de granit; mais il paraît moins riche que les autres :

Ces filons sont, à-peu-près, à la ligne de la haute marée des morts-d'eaux, et à deux

mètres au-dessus de la surface du sol de la côte.

Le plus proche de terre a 18 pouces de puissance ;

Le second a un pied ;

Et celui qui court du nord au sud , a aussi 18 pouces de puissance.

La salbande en a six à huit.

L'inclinaison des deux premiers est du nord au sud ; mais avec une pente si légère , qu'ils s'éloignent peu de la perpendiculaire.

Celui qui court du nord au sud , et avec lequel ils vont se confondre , est à-peu-près sous le même angle d'incidence.

La mer , en battant la côte , a délayé l'argile chloritique interposée entre les masses de quartz hyalin métallifère , et a laissé à nud le minéral d'étain arrondi en galets par le balancement des eaux.

Il y a , dans les environs de ces filons , de grosses masses de granit rougeâtre , observées dans les voyages métallurgiques de Jars , comme indicateurs des filons de mine d'étain , dans le comté de Cornouailles.

A environ 50 mètres ouest de ces filons , on rencontre une masse de kiessel-schiefer , alternant avec la chlorite schisteuse. Elle

court du sud-ouest au nord-est, sur une largeur de 200 mètres environ; elle est arrêtée à l'ouest, par une masse de granit rougeâtre, au-delà de laquelle on ne trouve plus que de la chlorite schisteuse, longeant le bord de la côte, jusqu'à Mesquer et au-delà.

Des recherches ultérieures feront sans doute reconnaître de nouveaux filons, dans cette masse de granit qui se prolonge, pendant une vingtaine de lieues, en alternant de loin en loin avec des gneiss.

En comparant les circonstances du gisement de ce minéral d'étain avec celui des mines de Cornouailles, on y reconnaît une conformité qui doit donner les plus grandes espérances.

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

M. Athénas, en terminant ce rapport, indique les passages des *voyages métallurgiques de Jars*, qui prouvent cette conformité (1); mais comme il a bien voulu envoyer à l'administration des monnaies, avec la copie de ce rapport, plusieurs échantillons de cette mine, les uns dans leur gangue quartzeuse, les autres en cristaux roulés,

(1) Tom. III, pag. 191 et suiv.

nous avons pensé qu'on verrait avec intérêt , à la suite de ce rapport , le résultat de l'essai du minéral.

M. Anfrye, inspecteur-général des essais , a traité avec la poussière de charbon 5 grammes de l'un de ces cristaux roulés , qui ont donné 31 décigrammes d'étain fin ; d'où il a conclu que cette mine rendrait 62 pour 100.

J'ai soumis au même procédé 4 grammes d'un autre cristal également arrondi par le frottement , dont j'ai trouvé la pesanteur spécifique de 7.99 ; ils m'ont donné un premier bouton du poids de 31 décigrammes , hérissé de plusieurs très-petits globules , qui avaient une action sensible sur l'aiguille aimantée. Le bouton refondu pour le débarrasser de toute matière étrangère , a présenté un petit lingot , pesant 28 décigrammes , ce qui indique 0.70 d'étain pur ; mais il faut observer , qu'en opérant sur d'aussi faibles quantités , il y a toujours une quantité d'étain oxidé , qui altère sensiblement les proportions.

G.-M.

M É M O I R E

Sur le Palladium et le Rhodium ;

PAR M. VAUQUELIN.

§. I.

P A L L A D I U M

Historique des connaissances acquises jusqu'à ce moment sur le palladium.

On apprit à Londres, dans le mois d'avril 1803, par une note imprimée, qu'un nouveau métal, ressemblant sous quelques rapports à l'argent, se vendait chez M. Forster, dans Gerrard-Street; sous le nom de *palladium* ou nouvel argent.

Voici les propriétés qu'on annonçait, par cette note, appartenir à ce métal : « 1°. il est soluble dans l'acide nitrique, et donne une dissolution d'un rouge-foncé. »

« 2°. Le sulfate de fer le précipite de cette dissolution comme il précipite l'or de l'acide nitro-muriatique. »

« 3°. Si l'on évapore sa dissolution , on obtient un oxide rouge , qui est soluble dans l'acide muriatique et les autres acides. »

« 4°. Il est précipité par le mercure et par tous les autres métaux , exceptés l'or , le platine et l'argent. »

« 5°. Sa pesanteur spécifique n'est que de 11.3 après avoir passé sous le marteau ; mais après avoir été laminé , elle est de 11.8. »

« 6°. Sa surface est ternie par un feu ordinaire , et elle devient bleue ; mais elle redevient brillante , lorsque l'on chauffe plus fortement , ainsi qu'il arrive aux autres métaux nobles. »

« 7°. La plus grande chaleur d'une forge suffirait à peine pour le fondre ; mais si l'on ajoute un peu de soufre , lorsqu'il est chaud , il fond et coule aussi facilement que le zinc. »

M. Chenevix , à la connaissance duquel cette annonce parvint des premiers , soupçonnant dans cette manière de publier une découverte aussi intéressante , sans nom d'auteur , quelque erreur ou imposture , se procura une certaine quantité de ce métal.

Après avoir reconnu les caractères annoncés dans ce métal , M. Chenevix , convaincu qu'il ne ressemblait à aucun des métaux connus , se livra à une suite de recherches ,

tant analytiques que synthétiques très-intéressantes sur cet objet , dont il communiqua les résultats à la société royale de Londres , le 12 mai 1803.

Ces recherches conduisirent l'auteur à penser que le palladium n'était qu'un alliage de platine et de mercure , parce qu'ayant obtenu ce métal en précipitant une dissolution mixte de platine et de mercure par le sulfate de fer , il crut l'avoir formé , mais le palladium obtenu par M. Chenevix, par ce moyen , était , à n'en pas douter , d'après ce qu'on sait aujourd'hui sur ce métal , tout contenu dans le platine qui servit à ses expériences.

M. Wollaston , en examinant la dissolution du platine , y trouva non-seulement le palladium tout formé , mais encore un autre métal jusque-là inconnu , dont il a exposé les principales propriétés dans les Transactions philosophiques pour 1804 , et qu'il nomme rhodium , à cause de la couleur rose qu'ont ses sels. Voici le procédé qu'a suivi M. Wollaston pour séparer ces deux métaux de la dissolution du platine : il dissout dans l'acide nitro-muriatique deux onces et demie de platine en mine , il précipite le platine par le sel ammoniac d'une portion de cette

dissolution correspondante à 1000 grains de mine ; il plonge dans les eaux-mères et les eaux de lavage du sel de platine, réunies, des lames de zinc pour précipiter les métaux en question. Mais comme il se trouve dans ces eaux-mères, du cuivre et quelquefois du plomb, qui sont précipités par le zinc en même tems que le rhodium et le palladium, M. Wollaston les enlève au moyen de l'eau forte, qui n'attaque pas les autres métaux.

Il dissout le restant dans l'acide nitro-muriatique, précipite de nouveau par le sel ammoniac le peu de platine qui s'y trouve, ajoute à la solution ainsi précipitée 20 grains de sel marin, fait évaporer à siccité, et lave le résidu avec de l'alcool, jusqu'à ce que celui-ci en sorte sans couleur. Par ce moyen il dissout le sel triple de palladium et laisse celui de rhodium.

Quoique M. Wollaston n'ait opéré que sur 1000 grains de mine de platine, et qu'il n'ait eu de chacun de ces métaux à sa disposition que 6 à 7 grains tout au plus, il en a cependant reconnu les principales propriétés, ce qui fait infiniment d'honneur à sa sagacité ; car la chose semble d'abord incroyable.

Quant à moi, j'avoue que quoique j'aie

employé environ 60 marcs (15 kilogrammes) de mine de platine, j'ai éprouvé beaucoup de difficultés à séparer exactement le palladium et le rhodium du platine et des autres métaux qui se trouvent dans cette mine, et sur-tout à les obtenir très-purs.

§. I I.

Avant de décrire le procédé que j'ai mis en usage pour extraire le palladium et le rhodium purs, de la mine de platine, je crois devoir présenter ici quelques observations sur certaines conditions favorables à la dissolution du platine en minéral, et à la précipitation de ce métal à l'état de sel triple ammoniacal.

La première est relative à la proportion des acides qui doivent composer l'eau régale; celle qui m'a paru la meilleure est une partie d'acide nitrique sur deux d'acide muriatique: cette eau régale ainsi composée, indépendamment de ce qu'elle dissout une plus grande quantité de platine, offre une économie dans le prix de près de 100 pour 100; objet qui n'est pas à négliger quand on a de grandes quantités de platine à dissoudre.

La seconde observation a rapport à la concentration des acides. La quantité d'acide

nitro-muriatique nécessaire à dissoudre le platine, ne décroît pas seulement en raison de sa concentration, mais dans un rapport beaucoup plus grand. Ainsi, je suppose que dans un volume d'eau régale, représenté par deux, il y eût assez d'acide pour dissoudre une quantité donnée de platine, cette quantité d'acide réduit à la moitié de son volume par exemple, sera alors beaucoup plus que suffisante pour produire le même effet.

Ainsi, de l'eau régale qui serait composée de 2 parties d'acide muriatique à 22° et d'une partie d'acide nitrique à 34° *et marquerait environ 25° à l'aréomètre*, ne dissoudrait à-peu-près qu'un huitième de son poids de platine, tandis que l'eau régale composée dans les mêmes proportions d'acide muriatique à 22° et d'acide nitrique à 44° *et marquerait 28° $\frac{1}{2}$ à l'aréomètre*, dissoudrait un quart de son poids de platine. Il faudrait donc moitié moins de ce dernier pour dissoudre la même quantité de platine; or, une partie de cet acide coûte moins que deux de l'autre. On a encore cet autre avantage que la dissolution se fait beaucoup plus promptement, et presque sans le secours de chaleur étrangère à celle qui se développe naturellement pendant l'opération.

On concevra facilement la raison de ce que je viens de dire , si je fais observer que de l'acide nitro-muriatique qui n'aurait que 18 à 20 degrés , n'attaquerait pas du tout le platine brut à froid , et ne l'attaquerait même que très-lentement à l'aide de la chaleur de l'ébullition ; or , à cette température , une grande partie de l'acide serait volatilisée avant d'avoir agi sur le platine. Voilà pourquoi l'acide que l'on recueille pendant la dissolution du platine , réduite même en consistance de sirop épais , n'attaque pas de nouveau le platine ; voilà pourquoi aussi l'on peut dissoudre avec de l'eau régale faible , de l'or mêlé au platine sans que ce dernier soit attaqué.

La troisième observation a pour objet l'état où doit être mise la dissolution du platine pour être précipitée plus complètement par le sel ammoniac. Il faut qu'elle soit suffisamment réduite par l'évaporation pour se prendre en masse cristalline en refroidissant ; car , s'il y reste une trop grande quantité d'acide , elle retient beaucoup plus de sel triple en dissolution , après qu'on y a mis du muriate d'ammoniaque. En effet , si dans une pareille dissolution qui ne précipite plus par le sel ammoniac , on met

un alcali quelconque, pour saturer une partie de l'acide surabondant qu'elle contient, l'on voit une nouvelle quantité de sel se précipiter : on sait aussi que le muriate ammoniaco de platine se dissout plus abondamment dans l'eau aiguisée d'acide nitromuriatique que dans l'eau pure. Je reconnus cette vérité en mettant dans les liqueurs dont on avait séparé le muriate-ammoniaco de platine, des lames de tôle pour précipiter les métaux qui existent dans la mine de platine. Le premier effet produit fut la précipitation d'une quantité assez considérable de sel triple de platine presque pur : mais ce qui m'embarrassa pendant quelques instans sur la vrai cause de la précipitation du sel triple de platine, c'est que le sulfate de fer au *minimum* produisait le même effet que le fer métallique.

Cela me fit naître la pensée que dans la dissolution du platine, ce métal pouvait être à deux états d'oxidation, et que celui au *minimum* était seul précipité par le sel ammoniac, tandis que l'autre resté en dissolution, était précipité à son tour en cédant au fer une portion de son oxigène. Pour vérifier cette conjecture, je fis arriver dans un vase ou j'avais délayé du sel jaune

de platine avec de l'eau, du gaz acide muriatique oxigéné dans l'intention de sur-oxigéner ce sel, si cela était possible.

La dissolution eut lieu assez promptement avec développement de chaleur et changement de couleur; le liquide devint rouge. Il se dégageda aussi beaucoup de gaz que je reconnus pour du gaz azote. Mais lorsque je mis du fer dans cette dissolution, il ne s'en précipita point de sel, ce fut du platine métallique; le sulfate de fer n'y produisit aucun effet, tandis que le muriate d'ammoniaque et l'ammoniaque elle-même en précipitèrent une grande quantité de sel jaune.

Ainsi, l'acide muriatique oxigéné n'a point changé l'état d'oxidation où se trouve le platine dans son sel triple, mais en a décomposé l'ammoniaque, et l'a réduit à l'état de muriate simple; il s'ensuivrait delà que le sulfate de fer a, comme le fer métallique, et les alcalis, la propriété de saturer une portion de l'acidité qui retient le sel de platine en dissolution. Le sulfate de fer étant décomposé par l'acide muriatique, il est possible que l'acide sulfurique, mis en liberté, dans cette circonstance, n'ait pas sur le sel de platine la même action dissolvante que l'acide muriatique.

Enfin ; la quatrième observation que je ferai en ce moment sur la manière d'obtenir le sel de platine pur, consiste à étendre d'une quantité d'eau convenable la dissolution de ce métal , sans quoi , il serait très-difficile de laver le précipité ; il resterait toujours mêlé de fer , et d'autres métaux qui se trouvent dans la même dissolution. Il vaut mieux qu'une plus grande quantité de sel de platine reste en dissolution , que celui , qui est précipité ne soit mêlé avec des corps étrangers , parce qu'on retrouve toujours le platine dans les opérations ultérieures.

Dix parties d'eau contre une de dissolution très-concentrée , me paraissent la proportion qui réussit le mieux , en ayant soin d'employer , pour précipiter , une dissolution de sel ammoniac saturée à froid.

Le muriate ammoniac de platine , n'est pur que quand il a une couleur jaune de citron , qu'il ne brunit point en séchant , et qu'il se pulvérise aisément.

§. III.

Manière de séparer le palladium du rhodium et autres sels métalliques qui se trouvent réunis dans la même dissolution.

Après avoir précipité le platine par le sel ammoniac de sa dissolution nitro-muriatique, j'ai mis dans les eaux-mères et les eaux de lavage réunies, des lames de fer pour en précipiter les divers métaux qui accompagnent le platine dans sa mine.

J'ai traité le précipité noir qui en est résulté par l'acide nitrique et l'acide muriatique, employés successivement à froid. Quand ces deux acides ont cessé d'agir, j'ai lavé le résidu, et l'ai fait dessécher. Pendant cette opération, il s'est dégagé beaucoup de vapeurs blanches très-âcres que j'ai reconnues, en chauffant une portion de ce résidu dans une cornue, pour du sous-muriate de mercure mêlé de muriate de cuivre : le sublimé contenait aussi des globules de mercure et une matière noire, que je suppose être de l'osmium par l'odeur qu'elle exhalait.

L'acide nitrique qui avait servi à laver le
Tome LXXXVIII.

précipité dont on vient de parler, contenait beaucoup de fer, du cuivre, et une petite quantité de palladium, quoique l'opération eût été faite à froid.

L'acide muriatique employé après l'acide nitrique contenait encore beaucoup de fer, du cuivre, du palladium, même du platine et du rhodium. Cela prouve qu'une partie de ces trois derniers métaux est précipitée à l'état d'oxide par le fer, autrement l'acide muriatique ne les aurait pas dissous; cela paraît prouver aussi que ces métaux, en se précipitant se combinent au fer et au cuivre, et les empêchent d'être attaqués par l'acide nitrique, même employé en grande quantité.

Je traitai ensuite ce précipité par l'acide nitro-muriatique composé avec les acides du commerce.

Une partie de la matière seulement fut dissoute, il en resta une grande quantité sur laquelle l'acide ne paraissait pas avoir d'action, malgré que j'en eusse employé au moins 12 parties.

Présumant que cet acide était trop faible pour agir efficacement sur la matière dont il s'agit, je composai un acide nitro-muriatique

très concentré, dont je mis 6 parties sur une de résidu.

Cette fois l'action s'exerça avec violence, la dissolution fut assez abondante même à froid, ce qui fut annoncé par une vive effervescence, un développement d'abondantes vapeurs nitreuses, une élévation de température et la coloration de la liqueur. Cependant toute la matière ne fut point encore dissoute, il en resta au moins $\frac{2}{3}$ quoiqu'on eût chauffé le mélange pendant longtemps.

Enfin, je remis de nouveau sur cette substance, 4 parties du même acide nitro-muriatique; il y eut encore dissolution, mais moins abondamment que dans l'opération précédente, proportion gardée: j'abandonnerai là ce résidu, mais j'y reviendrai une autre fois.

Quoique la matière que nous venons de traiter par trois fois avec l'acide nitro-muriatique eût été soumise auparavant à l'action successive de grandes quantités d'acide nitrique et d'acide muriatique, chacune des trois dissolutions ci-dessus dans l'acide nitro-muriatique, contenait encore du cuivre et du fer, ce qui prouve que ces métaux en se précipitant, se sont unis au platine, et aux autres métaux mêlés avec lui, et que c'est par cette union qu'ils sont défendus de l'ac-

tion des acides simples, et même des premières portions d'acide nitro-muriatique.

J'avais déjà observé ces phénomènes dans une opération précédente ; mais comme j'avais fait calciner le précipité assez fortement pour en agglutiner les parties, je pensai que cela avait opéré entre les métaux un commencement d'union qui avait mis obstacle à la dissolution du fer et du cuivre. Mais le résultat ci-dessus annonce que cette combinaison a lieu au moment de la précipitation. Une chose non moins remarquable, c'est la grande quantité de fer qui se précipite à l'état d'oxide avec une portion de platine, de palladium et de rhodium, probablement dans le même état.

Les trois dissolutions du précipité ont été réunies et évaporées en consistance sirupeuse pour en chasser l'excès d'acide, ensuite la liqueur suffisamment étendue d'eau a été précipitée par le muriate d'ammoniaque : on a obtenu un sel de platine d'un jaune assez pur.

La liqueur évaporée de nouveau presque à siccité, et le résidu repris par l'eau, a laissé un sel grenu d'un rouge de fleur de grenade, peu soluble dans l'eau et qui était encore pour la plus grande partie formé de platine :

nous dirons dans un autre tems la cause de la couleur de ce sel.

Voici enfin , après ce préambule long , mais nécessaire , le procédé que j'ai mis en usage pour séparer le palladium du rhodium , et celui-ci du fer et du cuivre dont il est toujours mêlé.

J'étends d'eau la liqueur ci-dessus , privée de la plus grande partie du platine , j'y ajoute de l'acide muriatique quand il n'y est pas assez dominant , ensuite j'y verse peu-à-peu de l'ammoniaque de manière à ne pas saturer entièrement l'excès d'acide , j'agite , et à l'instant on voit paraître une grande quantité de sel sous la forme d'aiguilles fines , très-brillantes et d'une couleur rose superbe.

Je laisse déposer , j'essaie une portion de la liqueur claire avec quelques gouttes d'ammoniaque ; si elle donne encore du sel comme la première fois , j'y ajoute une nouvelle quantité de cet alcali , et ainsi de suite , jusqu'à ce qu'elle cesse d'en fournir.

Alors je laisse déposer le sel , je décante la liqueur , je lave le précipité , d'abord avec de l'eau froide , ensuite avec de l'eau chaude , ce qui est sans danger , parce qu'il est extrêmement peu soluble. Si par hasard , on avait outre-passé le degré convenable de précipita-

tion et qu'il se fût déposé avec le sel rose quelques parties de fer ou de rhodium, on l'en débarrasserait aisément en le faisant digérer pendant quelques momens dans l'eau légèrement aiguisée d'acide muriatique : ce sel est un muriate ammoniaco de palladium au *minimum* d'acide, dont on exposera les propriétés plus loin : pour en obtenir le métal, il suffit de le chauffer au rouge.

Maintenant, pour avoir le rhodium, je fais évaporer suffisamment les liqueurs dont on a séparé le palladium, pour qu'elles puissent cristalliser en masse par le refroidissement : je laisse égoutter les cristaux qui sont quelquefois de deux formes et de deux couleurs ; les uns en lames hexaèdres et d'un beau rouge de rubis, et les autres, moins nombreux, en prismes quarrés, d'un vert-jaunâtre, qui sont du muriate ammoniaco de palladium. L'eau qui coule de ces cristaux a également une couleur jaune-verdâtre due au cuivre et au fer.

Les cristaux étant égouttés, je les broie dans un mortier de verre ou de porcelaine, et je les lave avec de l'alcool à 36° que je laisse dessus pendant vingt-quatre heures, dans un flacon fermé, en agitant souvent. Quand on voit que la couleur qu'acquiert

l'alcool et qui est d'un jaune-verdâtre n'augmenté plus, on le décante avec une pipette, et on le remplace par d'autre, ce qu'on doit répéter jusqu'à ce que les dernières portions ne se colorent plus, ou qu'au moins elles ne présentent plus aux réactifs de traces de cuivre ni de fer.

S'il restait quelques portions de palladium avec le rhodium, il se dissoudrait dans les derniers lavages à l'alcool, et alors celui-ci donnerait par l'évaporation spontanée des cristaux en prismes carrés, très-alongés, d'une couleur jaune-verdâtre. On remarque quelquefois aussi parmi ces derniers de très-petits cristaux d'un rouge de rubis, qui sont du muriate ammoniac de rhodium, dissous par l'alcool.

On fait ensuite dessécher le sel de rhodium à l'air : il est d'un rouge superbe ; mais comme il pourrait encore contenir quelques petites portions de sel triple de platine, on le dissout dans une petite quantité d'eau, qu'on peut aiguïser d'un peu d'acide muriatique.

Le sel de platine, s'il y en avait, resterait au fond de la liqueur que l'on sépare par la décantation ou la filtration.

Pour avoir le rhodium métallique, il

suffit alors de faire évaporer à siccité la solution de son sel triple , et de le chauffer au rouge dans un creuset de terre : il donne un métal blanc , cassant en masse spongieuse , et dont les propriétés seront développées plus loin.

Ce procédé , plus simple et plus exact que celui que nous devons à Wollaston , est fondé , comme on voit , 1°. sur l'insolubilité du muriate-ammoniac de palladium , même dans l'eau légèrement acide ; 2°. sur la solubilité dans l'alcool des muriates de cuivre et de fer, et l'insolubilité du muriate-ammoniac de rhodium dans le même agent.

§. I V.

Propriétés du muriate ammoniac de palladium neutre , ou sous-muriate de palladium.

Ce sel a une couleur rose tendre très-agréable. Sous ce rapport , le palladium mériterait mieux le nom de rhodium que le métal qui le porte. Quand on examine ce sel en masse , l'on voit qu'il est formé d'aiguilles très-déliées , flexibles , brillantes , dont l'ensemble est spongieux et très-doux au toucher.

Réduction. Vingt grammes de ce sel sec, chauffés fortement à un feu de forge, dans un creuset de terre, ont fourni 8 grammes, ou 40 pour cent, de métal d'un blanc d'argent mat, dont les parties étaient réunies, mais incomplètement fondues.

Ce métal s'aplatissait aisément sous le marteau, et passait au laminoir sans se casser.

Pour voir mieux ce qui se passe pendant la décomposition de ce sel de palladium par le feu, j'en ai chauffé au chalumeau, et j'ai vu qu'il se fond, diminue beaucoup de volume, et exhale des vapeurs de muriate d'ammoniacque et d'acide muriatique oxigéné. C'est la fusion et la diminution de volume de ce sel chauffé qui, en rapprochant les parties du métal, le rendent susceptible de se forger et de se laminier.

Solubilité. Le sel rose de palladium est très-peu soluble dans l'eau; il lui communique seulement, après un long contact, une légère teinte jaune.

Il se dissout peu aussi à froid, dans l'acide muriatique faible; mais à l'aide de la chaleur de l'ébullition, il s'y dissout en assez grande quantité: sa dissolution est d'un brun-jaunâtre.

L'excès d'acide muriatique de cette disso-

lution saturé par l'ammoniaque, le sel se précipite avec sa couleur rose et toutes ses autres propriétés : si l'on ajoute ~~un~~ excès d'alcali, la liqueur prend une couleur jaune légère.

Si, au lieu d'ammoniaque, on emploie de la potasse pour saturer l'excès d'acide muriatique, le sel se précipite en flocons jaunés; mais en ajoutant ensuite de l'ammoniaque, ils redeviennent jaunes; ce qui prouve qu'ils se combinent de nouveau avec l'ammoniaque à l'état de sel triple.

§. V.

Quelques propriétés du palladium.

Ce métal a quelques rapports avec le platine par sa couleur, sa malléabilité, sa dureté et sa fusibilité.

Le feu de nos fourneaux ne le fond point complètement : je n'ai pu parvenir à le fondre qu'en petite quantité sur un charbon dont la combustion était activée par un jet de gaz oxygène (1).

(1) M. Chenevix dit que le palladium se fond au feu ordinaire des fourneaux; mais il est probable que celui qu'il a soumis à cette épreuve n'était pas parfaitement pur.

J'ai remarqué que lorsqu'il est une fois fondu , si l'on continue à le chauffer par le même moyen , il entre en ébullition , et brûle avec des aigrettes très-éclatantes. Une portion du métal échappée à la combustion se dissémine et se condense à la surface du charbon , sous forme de grains très-petits.

Le platine fondu de la même manière ne brûle pas comme le palladium ; ce qui prouve que ce dernier est plus volatil et plus combustible. J'ai trouvé la pesanteur spécifique du palladium laminé de 12 et une très-petite fraction.

§. V I.

Dissolution du palladium par l'acide nitro-muriatique.

Un gramme de palladium , mis avec six grammes d'acide nitro-muriatique composé à parties égales , a été promptement attaqué , même à froid , ce qui a été annoncé par la couleur brun-rougeâtre qu'a prise la liqueur.

Dans le premier moment de l'action , il ne s'est pas développé de gaz nitreux ; mais , à l'aide de la chaleur , il s'en est dégagé beaucoup ; ce qui indique que le palladium a

besoin d'une assez grande quantité d'oxygène pour se dissoudre.

La solution du palladium est d'un rouge-brun d'autant plus intense qu'elle contient une plus grande quantité d'acide ; car à mesure que ce dernier s'évapore, la couleur diminue, et la dissolution donne un sel de couleur fauve peu soluble, qui colore l'eau seulement en jaune ; mais cette dissolution devient rouge-brun, par l'addition de quelques gouttes d'acide muriatique.

Le muriate de palladium neutre est peu soluble dans l'eau : il se dissout, au contraire, abondamment quand l'eau est aiguisée d'un peu d'acide muriatique. Cette dissolution ne cristallise pas régulièrement.

Le muriate d'ammoniaque en liqueur, mis dans la solution acide du palladium n'y forme pas de précipité ; mais si les liqueurs sont assez rapprochées, il se forme aussitôt une grande quantité de cristaux en aiguilles d'une couleur jaune-verdâtre, fort singulière. Quand la cristallisation a lieu lentement, ce sel présente la forme de prismes quadrilatères, ou hexagones allongés ; c'est du muriate ammoniaco de palladium. Si, à la solution de ce sel triple on ajoute quelques gouttes d'ammoniaque pour saturer l'excès d'acide, il

se produit un précipité cristallin très-brillant , d'un beau rose , qui est le sous-muriate ammoniaco de palladium dont on a parlé ci-dessus.

La solution de potasse rembrunit la couleur du muriate de palladium , et en sépare des flocons rouges et brillans , comme s'ils étaient formés de lames : la liqueur reste colorée , malgré l'excès d'alcali ; mais la chaleur achève la précipitation de l'oxide de palladium , et la liqueur perd entièrement sa couleur ; les carbonates alcalins produisent le même effet.

L'infusion de noix de galles ne produit point de changement dans la dissolution de palladium ; l'addition de quelques gouttes d'ammoniaque dans ce mélange détermine un précipité verdâtre : la liqueur reste colorée en jaune ; ce qui annonce une action de l'ammoniaque sur cette combinaison.

Le muriate d'étain , au *minimum* , forme dans la solution de palladium , un précipité noir. Le sulfate de fer vert le précipite à l'état métallique.

L'oxide de palladium , en se séparant de l'acide , au moyen de la potasse , retient beaucoup d'eau , au moins il occupe un grand

volume : dans cet état, il a une couleur rouge-brune ; en se desséchant, il perd son volume, et prend une couleur noire très-brillante.

Le muriate de palladium ne forme donc pas de sel triple avec la potasse, comme le muriate de platine.

L'oxide de palladium, bien lavé et séché autant que possible à une chaleur douce, perd 20 pour 100 et devient métallique ; il contient donc beaucoup d'oxigène.

§. V I I.

Sulfuration du palladium.

Cent parties de sel triple rose de palladium, chauffées avec autant de soufre, dans un creuset bien couvert, ont fourni 52 d'un sulfure blanc-bleuâtre, très-dur, et présentant des lames brillantes dans sa cassure.

Sachant par des expériences antérieures que cent parties de ce sel triple contiennent 40 à 42 de métal, il m'a été facile de connaître la quantité de soufre qui s'y est combinée dans l'opération ci-dessus.

En effet, si 42 de métal (résultat que je prends comme le plus vraisemblable) ab-

sorbent 10 de soufre, il est évident que cent parties de palladium en absorberaient environ 24 pour se sulfurer complètement.

Le sulfure de palladium mis dans une coupelle s'est parfaitement fondu à la chaleur où l'on fait les essais d'argent : lorsqu'une certaine quantité du soufre fut dissipée, le métal se figea, il augmenta de volume, et devint raboteux à sa surface.

Lorsque tout le soufre fut séparé, le palladium était d'un blanc d'argent ; il s'aplatissait aisément sous le marteau, et pouvait ensuite passer au laminoir sans se déchirer.

Quelquefois le palladium que l'on obtient par le grillage de son sulfure, présente à sa surface des taches de couleur verte-bleuâtre qui paraissent être dues à un commencement d'oxidation, car elles disparaissent dans l'acide muriatique, et celui-ci se colore en rougeâtre. La même chose lui arrive lorsqu'en décomposant son sel triple, on ne donne pas un degré de chaleur suffisant pour dégager entièrement l'oxigène. Le platine ne s'unit point de même au soufre.

§. VIII.

R H O D I U M.

Examen du muriate ammoniac de rhodium.

Après avoir séparé le palladium et avoir fait évaporer la liqueur contenant le muriate de rhodium pour obtenir ce sel cristallisé, on décanta l'eau-mère, on laissa égoutter les cristaux, et on les lava ensuite à plusieurs reprises, avec de l'alcool, ainsi qu'il a été dit plus haut. Ce liquide dissout la matière verte qui se trouve parmi les cristaux et ces derniers prennent une couleur rouge de rubis très-vive. Ce sel, pour se redissoudre, demande beaucoup plus d'eau qu'avant d'avoir été traité par l'alcool. Sa dissolution ne cristallise pas comme auparavant parce que l'alcool lui a enlevé un excès d'acide favorable à sa dissolution et à sa cristallisation.

La dissolution du muriate de rhodium séparée du cuivre et du fer et des traces de palladium qui pouvaient y rester encore, forme avec l'ammoniaque un précipité jaune-fauve, grenu, peu soluble, qui est un sous-muriate ammoniac de rhodium, comme le prouvent les vapeurs de sel ammo-

niaque, qu'il répand quand on le chauffe (1). La liqueur d'où ce sous-muriate a été séparé conserve une couleur fauve assez foncée, malgré l'excès d'ammoniaque; mais en la chauffant même sans ébullition, elle fournit une nouvelle quantité de précipité floconneux d'un jaune plus clair que le premier. Enfin, la liqueur évaporée à siccité, et son résidu repris avec de l'eau, a encore laissé une petite quantité de matière pareille à la précédente. Tous ces précipités étaient du sous-muriate de rhodium ammoniacal, ce qui prouve que ce sel est un peu soluble dans l'eau, et qu'un excès d'ammoniaque paraît favoriser encore cette solubilité.

Solubilité. Le muriate ammoniacal de rhodium se dissout très-facilement dans l'eau froide, sa dissolution a une couleur rouge-pourpre à-peu-près comme celle de la cochenille ou du jus de groseille récent; mais cette couleur se rembrunit par la chaleur, et même spontanément avec le tems.

Ce sel est grenu, cristallin et très-brillant:

(1) Ce nom lui convient d'autant mieux que ce sel fournit 50 pour cent de métal par la chaleur, tandis qu'avant d'avoir été précipité par l'ammoniaque, il n'en donne que 28.

il n'est point doux au toucher comme le sous-muriate ammoniaco de palladium.

§. I X.

Décomposition du muriate ammoniaco de rhodium par la potasse.

Deux grammes de ce sel dissous dans l'eau, ayant été mêlés avec une solution de potasse, ont produit un précipité rose, et exhalé de l'ammoniaque.

Au bout de quelques instans on a remarqué que la quantité de précipité diminuait et que la liqueur surnageante prenait une couleur jaune-verdâtre. A l'aide de la chaleur, le précipité dont je viens de parler s'est promptement dissous, la liqueur a pris plus d'intensité, et il s'est dégagé beaucoup d'ammoniaque; il y avait un excès de potasse dans la liqueur.

La dissolution de muriate de rhodium dans la potasse, abandonnée à l'air pendant quelques jours, a produit des cristaux jaunes-fauves : c'est probablement un sel triple de muriate de rhodium au *minimum* d'acide, et de muriate de potasse, dissout par un excès d'alcali. Au moins ce qui semble le prouver, c'est que l'excès de potasse saturé

par l'acide muriatique, un précipité blanc-jaunâtre, peu soluble dans l'eau, s'est formé : c'était du muriate de rhodium et de potasse neutre.

§. X.

Réduction du muriate ammoniac de rhodium.

Quinze grammes de ce sel chauffés fortement à un feu de forge dans un creuset de terre ont fourni 4 grammes $\frac{2}{10}$ de métal blanc non fondu, mais dont toutes les parties étaient agglutinées, et ne formaient qu'une seule masse. Dans un autre expérience 10 grammes du même sel ont donné 3 grammes faibles de métal; d'après ces résultats, il est évident que ce sel contient entre 28 et 29 centièmes de métal.

Desirant savoir si ce métal pouvait s'unir au soufre, et dans ce cas, combien il lui en faudrait pour passer à l'état de sulfure complet, j'ai mêlé 4 grammes du sel ci-dessus avec autant de soufre, et j'ai chauffé ce mélange à un feu de forge pendant quelques instans. J'ai obtenu un métal bien fondu, d'une couleur blanche-bleuâtre, pesant un gramme $\frac{4.00}{1.000}$. Ce résultat prouve que le

rhodium s'est combiné au soufre; sans quoi il n'aurait pas fondu, et ne m'aurait donné, d'après la proportion établie ci-dessus, qu'un gramme $\frac{11}{100}$ de métal; il a donc acquis $\frac{200}{1000}$ de soufre, ce qui est dans le rapport de 26 pour $\frac{2}{3}$ de métal.

Le sulfure de rhodium soumis à une forte chaleur avec le contact de l'air, exhale de l'acide sulfureux, et se hérissé d'une foule de végétations assez alongées. Après cette opération, il est blanc, spongieux et cassant; il ne pesait plus qu'un gramme $\frac{100}{1000}$.

Fusibilité. Le rhodium paraît être de tous les métaux connus, le plus infusible; en effet, un demi-gramme de ce métal, provenant de son sous-muriate, décomposé à une chaleur médiocre, et qui avait, à cause de cela, une couleur noirâtre, chauffé pendant longtemps dans un creux de charbon dont la combustion était alimentée par un courant de gaz oxygène, ne s'est pas fondu: seulement ses parties se sont agglutinées en une seule masse qui avait une couleur blanche d'argent. J'ai recommencé plusieurs fois cette opération sur des quantités encore plus petites sans pouvoir le fondre complètement. Ce métal, quoique cassant, est donc plus difficile à fondre que le palladium et le

platine purs qui coulent très-prompement au feu produit par le gaz oxigène. D'après cela, il m'a été impossible de déterminer la pesanteur spécifique de ce métal.

On peut donc dire que le rhodium pur est un métal qui a une couleur blanche, peu différente de celle du palladium, qui est cassant et plus difficile à fondre que tous les autres métaux.

§. X I.

Solubilité du rhodium dans les acides.

Un gramme de rhodium en poudre fine, soumis à l'action de 8 grammes d'acide nitro-muriatique, à partie égale, n'a pas été sensiblement attaqué; à peine l'acide s'est-il coloré.

Voyant que ce métal n'était pas dissous par l'acide nitro-muriatique, moyennement concentré, je l'ai traité de nouveau avec un acide très-fort; mais il n'a pas été plus dissout que la première fois. Puisque le rhodium, quand il est pur, est absolument insoluble dans les acides, tant simples que composés, on doit supposer qu'il est allié dans la mine de platine, à d'autres métaux qui favorisent sa dissolution, lorsqu'on traite

le platine brut avec l'acide nitro muriatique. Il m'a été impossible, par la même raison, d'étudier les propriétés des sels simples de ce métal.

Je donnerai, dans un second Mémoire, la manière de séparer l'osmium et l'iridium des corps étrangers qui forment le résidu insoluble de la miue de platine, et j'exposerai de la même manière les propriétés que m'auront présentées ces deux métaux.

EXPÉRIENCES

Sur les os de l'homme ;

PAR M. HILDEBRANDT , professeur à Erlangen.

Traduit de l'allemand (1).

MM. Fourcroy et Vauquelin , dans leur Mémoire sur les os , ont fait voir que les os de l'homme ne renferment pas sensiblement de magnésie. M. Berzelius prétend au contraire avoir rencontré du phosphate de magnésie dans les os de l'homme. Son analyse lui a fourni les résultats suivans :

Phosphate de chaux . . .	81.9
Fluate de chaux	3.0
Chaux	10.0
Phosphate de magnésie . . .	1.1
Soude	2.0
Acide carbonique	2.0
	<hr/>
	100.0

(1) Voy. Journ. de chim. de Schweigger, tom. VIII, pag. 1.

On se rappelle que MM. Fourcroy et Vauquelin expliquèrent cette différence en ce que , malgré que les graines céréales qui font partie de la nourriture de l'homme , contiennent de la magnésie , le phosphate de magnésie dans l'homme existe dans l'urine et se trouve dans les calculs urinaires , tandis que l'urine des animaux n'en contient pas , et que leurs concrétions urinaires sont composées de phosphate de chaux.

L'opinion de Berzelius , étant opposée à la remarque physiologique de Fourcroy , est trop importante pour ne pas y porter une attention particulière.

Berzelius avoue lui-même de n'avoir pas trouvé de magnésie dans 100 grains d'os calcinés , analysés d'après la méthode de Fourcroy ; c'est-à-dire en versant de l'ammoniaque dans la dissolution d'os opérée par l'acide muriatique , par le traitement de la potasse caustique et ensuite par le moyen de l'acide acétique. Il s'est servi du procédé suivant : on fait bouillir 150 grains d'os avec 50 grains d'acétate de plomb dissous dans 2 onces d'eau. Lorsque la liqueur eut perdu toute saveur de plomb , elle fut décantée et évaporée à siccité ; le résidu fut mêlé d'acide sulfurique et exposé à une cha-

leur rouge pour en dégager l'acide acétique ; la matière calcinée devait consister, d'après cela, en sulfate de chaux et en sulfate de magnésie. En effet, l'eau qui servit à la laver, en acquit une saveur amère et donna par l'évaporation quelques cristaux confus de sulfate de magnésie. Ces cristaux redissous dans l'eau et la dissolution mêlée d'ammoniaque, le phosphate de soude y forma un précipité de phosphate amoniaco-magnésien, qui laissa 2 grains de phosphate de magnésie après la calcination. Voilà en peu de mots, le mode employé par M. Berzelius.

Quelle que soit l'estime que je porte aux travaux de Berzelius dont l'ardente activité a enrichi depuis quelques années les sciences, je dois avouer que cette analyse ne m'a pas donné une entière conviction de l'existence de la magnésie dans les os de l'homme. Je doute aussi que le mode d'analyse employé par Berzelius réponde entièrement au but, parce que les décompositions doubles sont souvent imparfaites, et parce que l'oxide de plomb qui se trouve ici en petite quantité combiné avec l'acide phosphorique et sulfurique, peut être confondu par rapport à son indissolubilité dans l'eau.

J'ai donc préféré la marche analytique de

Fourcroy, et j'ai fait à ce sujet les expériences suivantes :

1°. A 3 onces d'acide nitrique concentré, j'ai ajouté successivement 1000 grains d'os calcinés provenant de la cuisse d'un homme. Au bout de cinq jours, j'y versai la quantité double d'eau, ce qui forma un groupe de masses cristallines; par une addition plus considérable d'eau, tout se redissolvit, sauf quelques traces de charbon.

2°. Dans la dissolution tirée au clair, l'ammoniaque en excès y forma un précipité blanc, léger, d'un aspect cristallisé, qui, après avoir été lavé et desséché, pesa 1103 grains. Nous le désignerons par la lettre A.

3°. Ce précipité a été mis en digestion pendant plusieurs jours avec une dissolution concentrée de potasse caustique et chauffée de manière que la liqueur entra par fois en ébullition.

4°. La liqueur alcaline décantée fut saturée par l'acide muriatique, et mêlée ensuite avec une dissolution de muriate de chaux qui précipita du phosphate de chaux.

5°. Le précipité A, privé par ce moyen d'une partie d'acide phosphorique, qui, étant lavé et desséché ne pesa plus que 720 grains,

fut chauffé pendant quelque tems avec 8 onces de vinaigre distillé.

6°. L'acide acétique décanté réuni aux eaux de lavage du précipité, a été rapproché jusqu'à une once; dans cette liqueur bouillante, le carbonate de potasse forma un précipité qui pesa, desséché, 10.5 grains: je l'appellerai B.

7°. Je versai sur ce précipité B une demi-once d'eau aiguisée de 15 gouttes d'acide sulfurique, et je fis chauffer le mélange pendant quelque tems. La liqueur décantée fut évaporée lentement; par le refroidissement il se déposa quelques cristaux de sulfate de chaux. L'eau-mère de ces cristaux ne contenait pas de magnésie; mais plutôt de la chaux, comme je m'en suis assuré par l'acide oxalique.

Un mode à-peu-près semblable a été employé pour l'os calciné d'une femme. Le résultat a démontré l'absence absolue de magnésie.

Il paraît donc résulter des expériences qui précèdent que les os de l'homme et de la femme sont dépourvus de magnésie. A.V.

R É S U M É

Des faits observés par MM. Vauquelin et Thierry fils, aux sources de Bagnoles.

Les eaux de Bagnoles, département de l'Orne, célèbres depuis longtemps par les cures heureuses qu'elles opèrent, particulièrement dans les rhumatismes, dans les maladies de peau et de poitrine, méritaient qu'on procédât à leur examen chimique. Le nouvel établissement que M. Lemachois a fait construire à grands frais, présente un vaste édifice, où l'on peut prendre les eaux, les bains et les douches de la manière la plus commode et trouver de très-beaux logemens. En général, tout contribue à rendre aussi agréable le séjour de Bagnoles que les eaux en sont salutaires.

Voici un premier aperçu du travail fait par MM. Vauquelin et Thierry :

La température de l'eau thermale est de 21 à 22° R.

Cette eau minérale contient des parties volatiles et des parties fixes.

Elle exhale une odeur fade, hépatique, sans qu'on ait pu, à l'aide des réactifs ordinaires, y démontrer l'hydrogène sulfuré. Quand on élève sa température, il s'en dégage beaucoup de bulles composées en parties d'acide carbonique.

Cette eau contient en outre du muriate de soude et des quantités presque insensibles de sulfate de chaux, de muriate de chaux et de muriate de magnésie.

Elle dissout parfaitement le savon et adoucit sensiblement la peau.

On remarque dans la fontaine, une effervescence continuelle, occasionnée par le dégagement rapide d'un fluide élastique, dans lequel on a reconnu l'acide carbonique et où prédomine en grande quantité un gaz qui a présenté les caractères du gaz azote, mais qui mérité un examen ultérieur.

Le limon de la fontaine thermale, charrié abondamment par l'eau qui sourd entre des couches de grès, contient du soufre et du fer; et tout porte à croire, d'après les autres produits qu'on en a obtenus, qu'il contient aussi une matière organique, dont quelques

faits font soupçonner l'existence dans l'eau elle-même.

Cet examen préliminaire sera suivi d'une analyse faite avec les soins nécessaires et qu'on se propose d'entreprendre au printemps prochain.

On trouve encore à Bagnoles des sources d'eaux ferrugineuses gazeuses.

B. L.

*De la matrice ou gangue du
diamant (1).*

Traduit de l'anglais, par M. D'ARCEY.

On n'a trouvé, jusqu'ici, le diamant que dans l'Inde et dans le Brésil où il existe ordinairement dans un sol d'alluvion, d'où on le sépare au moyen du triage et du lavage, et les minéralogistes ignorent encore quelle est la véritable nature de sa gangue. Werner croit que le diamant se trouve dans les couches de roche trapéenne de nouvelle formation (*in the rocks of the newest floetz trap formation*); mais sa conjecture n'est appuyée d'aucun fait positif. M. le docteur Benjamin Heyné, botaniste et naturaliste de la compagnie des Indes-Orientales, à Madras, a dernièrement apporté de Banagan-Pally, dans le Dekan, à Londres, un morceau de la gangue du diamant, contenant un diamant qui y est encore enchassé, ce qui donne

(1) *Annals of philosophy*, septembre 1813, p. 236,
(Journal rédigé par Thomas Thomson.)

le moyen de bien déterminer la nature de cette gangue. Comme ce morceau, est, peut-être le premier échantillon de ce genre apporté en Europe, les minéralogistes en trouveront sans doute ici avec plaisir la description.

Cet échantillon, a l'apparence d'une *agglomération* (*conglomerate*); mais comme les grains sont ordinairement arrondis, et que le ciment qui les joint est une argile qui ressemble beaucoup par sa nature et par son apparence à la roche connue sous le nom de Wakke (*Wacke*), il conviendrait peut être mieux de la regarder comme une amygdaloïde. Les grains arrondis de cette roche, sont principalement formés de calcédoine, d'une couleur bleue tirant sur le gris et ayant l'apparence de l'hyalite. Ils varient en grosseur, depuis celle d'une tête d'épingle, jusqu'à celle d'une noisette. Ces grains sont entre-mêlés de fragmens anguleux de jaspe, de pierre de corne, et de quartz. On n'y distingue point de morceaux de corindon, quoiqu'on ait dit qu'on en rencontrait quelquefois dans les mêmes endroits où se trouve le diamant.

D'après ce qui vient d'être dit, on peut regarder, comme constant, que la roche dont il est ici question, est une roche amygd-

daloïde , appartenant à la roche de nouvelle formation trapéenne (*to the newest floetz trap formation*). Quoique les grains arrondis qui s'y trouvent , ne soient pas absolument pareils à ceux que l'on voit dans la roche amygdaloïde de cette contrée , ils s'en rapprochent cependant beaucoup.

D'après la description que le docteur Heyné donne de cette roche amygdaloïde , il paraît qu'elle est assez épaisse , mais que la couche où se trouve le diamant en occupe seulement le centre , et n'a au plus qu'un pied d'épaisseur ; elle se distingue d'ailleurs du reste de la roche par sa plus grande dureté.

*Sur la dissolubilité de l'arsenic blanc
dans l'eau ;*

PAR M. KLAPROTH.

Traduit de l'allemand (1).

La dissolubilité de l'arsenic blanc dans l'eau , est une propriété qui caractérise essentiellement l'oxide de ce métal. Quoique ce fait soit bien connu depuis longtems , les proportions d'eau indiquées par les chimistes , sont néanmoins extrêmement contradictoires. D'après Bergmann , 80 parties d'eau à 15°, centig. en dissolvent une d'arsenic , tandis qu'une quantité semblable d'oxide d'arsenic n'exige que 15 parties d'eau bouillante pour sa dissolution ; selon Navier , il faut 80 parties d'eau bouillante ; et d'après Hagen , 30 grains d'oxide blanc d'arsenic , ont besoin pour leur dissolution de 4 onces d'eau bouillante.

Ces différentes données m'avaient déter-

(1) Voy. Journal de chimie de Schweigger, tom. VI, pag. 252.

miné à chercher la proportion, et il résultait de mes expériences que 3 parties d'oxide blanc d'arsenic pouvaient être tenues en dissolution dans 100 parties d'eau à la température moyenne.

D'après cela, la dernière proportion indiquée par M. Aschof (1), qui prétend qu'une partie d'arsenic blanc exige 200 parties d'eau bouillante, m'a paru extraordinaire.

Comme ce résultat peut donner naissance à des erreurs dans la médecine légale, je crois de mon devoir de faire remarquer le peu de fondement de M. Aschof, et faire connaître que de nouvelles expériences que j'ai répétées à cet égard, ont confirmé ma première opinion.

A. Pour éprouver d'abord sa disolubilité dans l'eau froide, j'introduisis 20 grains d'oxide blanc d'arsenic porphyrisé dans un flacon contenant 10 onces d'eau à 12° R, que j'ai laissés en contact pendant vingt-quatre heures en agitant souvent.

La partie non dissoute recueillie sur un filtre pesé et bien desséché, était de 8 grains : il n'y avait donc que 12 grains de dissous. Il

(1) Voy. le Journal de chimie de Schweigger, tom. V, pag. 217.

résulte delà , que mille parties d'eau froide n'en peuvent dissoudre que $2 \frac{1}{2}$ parties.

B. Une saturation complète de l'eau par cet oxide , n'a lieu qu'à la température de l'eau bouillante.

Pour connaître le degré de dissolubilité , j'ai fait bouillir pendant un quart d'heure 200 grains d'oxide en poudre , avec 4 onces d'eau dans une fiole. Aussitôt que la partie insoluble fût bien déposée , je décantai la dissolution qui pesa 1800 grains. Cette liqueur évaporée dans une capsule pesée d'avance , laissa pour résidu 140 grains d'oxide d'arsenic. Donc , mille parties de la dissolution bouillante contenaient $77 \frac{1}{4}$ d'arsenic.

C. Il était surtout essentiel de savoir exactement combien l'eau bouillante pouvait retenir d'arsenic après son refroidissement. A cet effet , 10 onces d'eau bouillante furent saturées par l'oxide d'arsenic blanc en poudre. Après le refroidissement , je laissai séjourner la fiole trois jours dans l'eau froide , pendant lequel tems il se sépara encore un peu d'arsenic en forme cristalline. De la dissolution décantée , 5 onces furent évaporées lentement dans une capsule dont j'avais pris la tare. Le résidu cristallin bien desséché , présentait 72 grains d'oxide blanc d'arsenic ,

d'où résulte que mille parties d'eau conservent après le refroidissement 30 parties d'arsenic en dissolution, ce qui ferait 3 d'arsenic pour cent parties d'eau. Il est évident que le froid d'hiver peut y porter quelque modification.

D. La forme cristalline du résidu après l'évaporation, pouvait faire soupçonner un peu d'eau de cristallisation ou bien l'arsenic pouvait se trouver en état d'hydrate, ce qui aurait pu donner une augmentation de poids.

Pour m'assurer de ce fait, je fis bouillir 3 onces d'eau dans une fiole avec 100 grains d'arsenic. Après un quart d'heure d'ébullition, tout l'arsenic était dissous. La dissolution claire, évaporée jusqu'à siccité, laissa 100 grains d'arsenic en forme cristalline grenue. Cette expérience met hors de doute que l'oxide d'arsenic blanc ne prend pas d'eau de cristallisation par ce traitement.

A. V.

ESSAI

HISTORIQUE ET MÉDICAL,

*Sur les eaux thermales d'Aix, connues
sous le nom d'eaux de Sextius (1);*

PAR M. ROBERT,

Docteur en médecine, médecin ordinaire de S. M.
le roi Charles IV; médecin en chef du lycée im-
périal de Marseille, membre de plusieurs sociétés
savantes, etc.

Cet ouvrage doit mériter l'attention des
médecins. On n'avait point encore recueilli
des observations aussi intéressantes sur ces
eaux; elles ne laissent aucun doute sur leur
efficacité, et tout porte à croire qu'elles doi-
vent être préférées à certaines eaux miné-
rales dont on a vanté trop légèrement les
propriétés.

L'extrait que l'on pourrait donner de l'ou-
vrage de M. Robert ne pouvant se concilier
avec l'objet des Annales, je ne ferai connaître

(1) Un vol. in-8°. A Aix, chez *Mouret*.

que l'analyse chimique, que l'on a faite de ces eaux.

Voici l'extrait du rapport fait à l'académie au nom d'une commisson spéciale, et composée de MM. Valentin, Robert, Vasse, Besson et Laurens, rapporteur :

Ces eaux surgissent dans le local de Mayne, où se trouve aujourd'hui la maison des bains. Leur source ne tarit point, et les saisons ne paraissent même exercer sur elle aucune influence. Sa température qu'on ne voit pas varier bien sensiblement, élève à 28 degrés le thermomètre de Réaumur.

Limpide et transparente, comme l'eau la plus pure, l'eau thermale ne présente ni odeur ni saveur particulière. Elle se rapproche, par sa densité, de l'eau distillée; et, comparée à celle-ci, elle n'offre pas de différence appréciable à l'aréomètre, lorsque l'une et l'autre sont soumises à la même température.

Traitée par divers réactifs, l'eau thermale se comporte de la manière suivante :

Mêlée avec les couleurs bleues végétales, celles-ci n'éprouvent aucune attération sensible.

Les acides acétique et sulfurique ne la troublent pas; ce dernier dégage promptement

ment de petites bulles, sans en troubler la transparence.

Les hydro-sulfures alcalins et l'alcool gallique, ne produisent aucun effet qui puisse y faire soupçonner l'existence du fer.

L'eau de chaux la trouble et en précipite de petits flocons solubles avec effervescence dans l'acide muriatique, et que l'analyse fait reconnaître pour de la magnésie et de la chaux carbonatées.

Le muriate barytique la louchit aussi, mais plus légèrement. Il détermine la formation d'un produit non soluble en entier dans l'acide nitrique. Les oxalates alcalins décèlent dans l'eau thermale l'existence de la chaux.

L'acétate de plomb et le nitrate d'argent n'indiquent aucun atôme d'hydrogène sulfuré. En agissant promptement sur l'eau qu'il trouble, le premier de ces réactifs fournit un produit que l'acide acétique dissout presque en entier avec effervescence. On observe que le composé insoluble, résultant de l'action du nitrate d'argent, ne brunit point rapidement, lorsqu'on l'expose aux rayons solaires. C'est ainsi qu'il se distingue de l'argent muriaté.

Le sulfate de fer vert exerce encore sur l'eau une action très-prononcée : il détruit promp-

tement sa transparence , la colore en jaune et laisse déposer du fer oxidé au *maximum*.

Soumise à l'action du calorique , l'eau thermale ne bout pas plus facilement que les eaux communes , et ne se distingue de celles-ci que par l'existence d'un composé peu soluble , qu'on voit d'abord se manifester à sa surface. Elle laisse dégager des bulles qui ne troublent point l'eau de chaux et dans lesquelles on trouve la propriété d'hyperoxigéner le sulfate de fer vert. Enfin , volatilisées en entier , 25 livres d'eau offrent pour résultat 41 grains d'un produit presque insipide , dont la couleur est d'un gris blanchâtre , et sur lequel le fluide aérien n'exerce aucune action hygrométrique.

Tels sont les phénomènes chimiques que présente l'action des réactifs. Ils font évidemment reconnaître , dans l'eau thermale :

- De l'acide sulfurique ,
- De l'acide carbonique ,
- De la chaux ,
- De la magnésie ,
- Et de l'oxigène.

Mais il reste encore à apprécier , par l'analyse , l'ordre que suivent ces diverses substances dans les combinaisons qu'elles peuvent former.

Le produit fourni par l'évaporation de l'eau n'active point la combustion des charbons allumés. Inattaquable par l'alcool, il exerce encore peu d'action sur l'eau distillée à 12 degrés, et ne laisse dissoudre, dans cette dernière, que quelques atômes de sulfate de chaux. Traité par l'acide muriatique affaibli, celui-ci agit sur lui très-rapidement, il en dissout la plus grande partie, dégage de l'acide carbonique et présente une dissolution qui, soumise à l'action de la chaleur et traitée par l'acide sulfurique, fournit deux composés dont la force de cohésion offre une dissemblance très-sensible, composés que les réactifs font reconnaître pour de la magnésie et de la chaux sulfatées. C'est en décomposant isolément ces substances, à l'aide du carbonate de potasse, qu'on obtient 18 grains de carbonate de magnésie, 12 grains de carbonate calcaire.

Si enfin, on examine le reste du produit insoluble dans l'acide muriatique étendu d'eau, on observe une matière blanchâtre, très-onctueuse au toucher, soluble en entier dans l'eau à 80 degrés, et susceptible de précipiter le muriate de baryte et les oxalates alcalins. Cette matière, dont le poids équivaut à 7 grains, n'est autre chose que du

sulfate de chaux , rendu onctueux par son mélange avec quelques atômes d'une matière animale.

Il résulte de ces expériences que 25 livres d'eau thermale, dont la température est à 28 degrés , contiennent :

- 18 grains de carbonate de magnésie ,
- 12 grains de carbonate de chaux ,
- 7 grains de sulfate calcaire ,

composés , auxquels on doit joindre la très-petite quantité de matière animale ou gélatine qu'elles recèlent , ainsi que le gaz oxigène qui s'y trouve condensé , et dont la nature offre , au reste , l'existence dans toutes les eaux communes.

M. Laurens a fait postérieurement au rapport ci-dessus , une analyse des eaux thermales d'Aix que M. le docteur Robert avait rapportées , et qu'il avait puisées lui-même à la source de Barret et dans le bassin qui est sous la pyramide.

Cette eau est limpide et onctueuse , comme l'eau de Sextius. Elle ne présente ni odeur ni saveur particulière. L'aréomètre ne lui donne , à raison de sa densité , aucune différence d'avec l'eau distillée. Le calorique en dégage beaucoup de bulles , ce qu'on ne voit

pas dans la dernière qui, comme chacun sait, est privée d'oxygène.

Le sirop violet n'a pas changé de couleur. L'acide sulfurique a dégagé des bulles et n'a pas troublé la transparence de cette eau.

L'eau de chaux en a séparé de la magnésie.

L'absence du fer y a été démontrée par l'inaction de l'alcool gallique et des hydro-sulfures alcalins.

Le nitrate d'argent, l'acétate de plomb et le muriate de baryte ont décelé l'existence d'un sulfate.

Les oxalates alcalins ont fait reconnaître la présence de la chaux.

Le sulfate de fer vert louchit l'eau et annonce qu'elle contient du carbonate de chaux. Ce réactif décele aussi la présence de l'oxygène, par le précipité du fer suroxydé qui s'y forme.

Le carbonate de potasse a troublé l'eau, et il s'est formé un précipité très-sensible.

L'ammoniaque a également louchi l'eau. Cet effet a été peu apparent.

Le carbonate ammoniacal a produit un effet plus prononcé.

Le phosphate de soude a agi de même. Le gaz sulfureux et le gaz oxi-muriatique

décèlent l'absence de l'hydrogène sulfuré, comme l'emploi de l'acide sulfurique avait déjà constaté celle des sulfures.

Ces réactifs, comparés à l'action précédente qu'ils ont exercée sur l'eau de la ville, démontrent bien évidemment qu'il existe dans l'eau de Barret les mêmes principes minéralisateurs que dans les eaux de Sextius, et qu'elles sont chimiquement identiques, à part leur température qui est si différente, puisque celle de la première n'est qu'à 17 degrés, tandis que l'eau des bains a une chaleur de 29 degrés et demi. Ce phénomène géologique est d'autant plus curieux et nouveau pour les naturalistes, qu'on peut dire, qu'à raison de la petite distance qu'il y a de Barret au local de Mayenne, le foyer des eaux chaudes se trouvent sous les murs même de la ville, quoique nulle cause souterraine n'ait pu jusqu'ici nous y faire soupçonner la présence d'un agent calorifique.

Malgré que pour le moment actuel, dit M. Laurens, il soit impossible d'assigner la profondeur métrique à laquelle cette eau minérale s'échauffe, les différens détours et circuits qu'elle est vraisemblablement obligée de suivre avant de parvenir à son état thermal, d'après les faits ci-dessus rapportés, la découverte du docteur Robert ne mérite pas moins la reconnaissance des géologues et des physiciens.

B. L.

PROGRAMME

*Des sujets de deux prix à décerner
en 1814.*

La Société d'Agriculture de Seine-et Oise, séante à Versailles, voulant satisfaire à la dernière volonté de feu M. *Lamayran*, un de ses Membres, qui a fondé un Prix annuel pour être décerné, d'après le jugement de la Société, à l'auteur du meilleur Mémoire sur une Question Rurale, déterminée et proposée par elle, et croyant, dans les circonstances présentes, ne pouvoir mieux remplir l'intention bienfaisante du Fondateur, qu'en appelant l'attention des concurrens,

1°. *Sur le procédé le plus propre à extraire le Sucre de la Betterave;*

2°. *Sur le meilleur mode de la culture de cette plante dans la vue d'en retirer du Sucre,*

avait arrêté, dans la Séance du 5 juin 1812, que les deux Questions suivantes seraient proposées pour sujets de deux Prix, dont l'un

serait décerné dans la séance publique de 1813 et l'autre dans celle de 1814.

PREMIÈRE QUESTION,

Sur l'Extraction du Sucre de Betterave.

Déterminer :

1°. *Quelle est l'espèce ou variété de Betteraves qui produit la plus grande quantité et la meilleure qualité de Sucre ;*

2°. *Quel est le moyen le plus simple, le plus facile et le moins dispendieux , pour rendre en grand cette extraction la plus productive.*

DEUXIÈME QUESTION.

Déterminer :

Quelle est la meilleure méthode de culture , par rapport au sol , aux engrais , à l'exposition , au mode d'ensemencement , pour obtenir les Betteraves qui produisent du Sucre en plus grande quantité , et de la meilleure qualité.

La Société , n'ayant point reçu de Mémoires relatifs à la première question , remet la même question au concours , et en décernera le prix dans sa séance publique de 1814 , ainsi que celui qui est destiné à la solution de la seconde question.

Les Auteurs ne mettront point leurs noms à leurs Mémoires ; ils le joindront dans un billet cacheté qui portera la même épigraphe que le Mémoire.

Les Concurrans, pour le sujet du 1^{er}. Prix, seront tenus d'envoyer, en même tems que leurs Mémoires, des échantillons de la cassonnade qu'il auront obtenue,

Les Concurrans, pour le sujet du 2^e. Prix, seront tenus d'envoyer, avec leurs Mémoires, des certificats des Autorités constituées du lieu, qui constatent les Expériences qu'ils auront faites, et les procédés qu'ils auront suivis dans leur culture.

Une médaille de la valeur de *quatre cent cinquante francs* sera accordée à l'Auteur qui aura mieux traité l'une ou l'autre Question, et son nom sera proclamé dans la Séance publique où le Prix sera décerné.

Les Membres de la Société ne sont pas admis à concourir.

Les Mémoires seront adressés, franc de port, à Versailles, au Secrétaire perpétuel, boulevard de l'Impératrice, n^o. 17, avant le 1^{er}. avril 1814.

Pour copie conforme à l'original:

CARON, Secrétaire.

ANNALES DE CHIMIE.

31 *Décembre* 1813.

RECHERCHES CHIMIQUES

Sur plusieurs corps gras, et particulièrement sur leurs combinaisons avec les alcalis;

PAR M. CHEVREUL.

(Lu à la première classe de l'Institut, le 5 juillet 1813.)

Sur une substance nouvelle obtenue du savon de graisse de porc et de potasse.

1. Les combinaisons de corps gras et d'alcali présentant plusieurs produits qui sont d'une grande utilité dans les arts et l'économie domestique, ont été examinées sous le rapport de leurs propriétés usuelles; mais sous celui de la théorie, elles n'ont donné lieu à aucune recherche spéciale; de

Tome LXXXVIII.

15

sorte que nous en sommes réduits à des hypothèses pour expliquer une des opérations les plus fréquentes de nos ateliers. Les chimistes de l'école de Stalh qui croyaient que l'acide obtenu des huiles distillées était un de leur principes constituans, le regardèrent assez généralement comme la cause de la saponification (1). Mais on dut bientôt renoncer à cette idée, lorsque Lavoisier eût démontré que la plupart des corps provenant des matières organiques distillées étaient le résultat d'une décomposition opérée par le calorique. Déjà, avant Lavoisier, M. Berthollet avait envisagé la saponification d'une manière plus simple et plus vraie, en la faisant dépendre de l'affinité de l'huile elle-même pour les alcalis; ensorte qu'il fallait considérer les savons comme des composés dans lesquels des bases salifiables étaient neutralisées par des matières grasses dont l'action était analogue à celle des acides: ce fut sous ce rapport qu'il compara les huiles à ces derniers corps, et nous verrons dans la suite combien cette comparaison est juste. Cette manière de voir fut adoptée; mais

(1) Juncker, *Elémens de chimie*, traduits par Demachy, tom. IV, pag. 311.

ensuite on alla plus loin , on prétendit que l'huile ne se saponifiait qu'en absorbant de l'oxygène : on ne s'appuya d'ailleurs sur aucun fait positif ; les indications les plus légères parurent suffisantes.

2. Cependant , au point où en est la chimie , on ne peut plus se contenter de pareilles assertions : pour établir une théorie , il faut connaître les corps qui sont en contact , analyser les composés qu'ils ont formés , et voir si les principes qu'on en a séparés sont les mêmes que ceux qui ont été mis en réaction. S'ils en diffèrent , on doit s'efforcer , si ce n'est d'en expliquer la formation , de rechercher au moins l'influence des agens qui peuvent l'avoir déterminée. Les recherches que je sou mets au jugement de la classe , sont sans doute loin de remplir toutes ces conditions ; mais telles qu'elles sont , je les crois susceptibles de quelque intérêt. A cause de leur étendue , je les diviserai en plusieurs Mémoires. Celui que je présente aujourd'hui a pour objet de décrire une substance nouvelle que je retirerai , il y a plus de quatre ans , d'un savon de potasse , mais dont je n'ai examiné les propriétés que dans ces deux dernières années. En commençant l'exposé de mon travail par la description de cette

substance, je trouve un double avantage ; celui de fixer l'attention sur un des produits les plus ordinaires de la saponification des graisses animales, et celui de faciliter l'étude des corps gras en en faisant connaître une espèce qui jouit de leurs propriétés génériques au plus haut degré.

3. Lorsqu'on met du savon de graisse de porc et de potasse dans une grande masse d'eau, il y en a une partie qui se dissout, tandis qu'une autre se précipite sous la forme de petites paillettes brillantes que j'appellerai matière nacrée. Après avoir décanté la liqueur, on lave le dépôt à plusieurs reprises avec de l'eau froide et ensuite on le jette sur un filtre.

De la purification de la matière nacrée et de sa décomposition par l'acide muriatique.

4. 80 grammes de matière nacrée, séchée à l'air, furent délayés dans douze litres d'eau et exposés à une température de 50 à 60° ; ils absorbèrent ce liquide et augmentèrent beaucoup de volume. Après dix jours, la matière fut mise sur un filtre ; quand elle fut égouttée, on passa dessus vingt litres

d'eau froide, afin de la priver du savon soluble qu'elle pouvait retenir. Ainsi lavée, elle fut séchée, puis traitée à trois reprises par deux litres d'alcool bouillant d'une pesanteur de 0.820 divisés en trois portions égales; la première se prit presque en masse par le refroidissement; la seconde se troubla légèrement, et la troisième presque pas. Le résidu insoluble dans l'alcool ne pesait que 2^{sr}.5; il ressemblait à la matière nacrée: cependant il devait différer de la partie qui s'était dissoute. L'expérience m'apprit que la matière nacrée était formée d'une substance grasse absolument nouvelle, combinée à de la potasse, de la chaux et de l'oxide de fer, et que quand on la traitait par l'alcool bouillant on dissolvait la combinaison de potasse et un peu de celles de chaux et d'oxide de fer, tandis que ces dernières insolubles ou beaucoup moins solubles que la première, formaient le résidu. Je me convainquis de ces faits en traitant de la manière suivante les dépôts qui s'étaient séparés des lavages alcooliques par le refroidissement et la concentration (1), comparativement avec

(1) Chaque lavage fut séparé de son dépôt et la

le résidu. J'emis dans deux capsules de porcelaine de l'acide muriatique très étendu : dans l'une j'ajoutai de la matière nacrée soluble dans l'alcool, dans l'autre le résidu. En faisant chauffer, l'acide se combina aux bases salifiables et la substance grasse fondue se sépara du liquide. Après avoir tenu cette substance en fusion dans l'eau distillée et l'avoir laissée se solidifier par le refroidissement, je réunis les lavages aux liquides acides, et je les fis évaporer à siccité. Je trouvai que 100 parties de matière soluble avaient donné à l'acide muriatique, 0.06 de chaux et d'oxide de fer, et 8.07 de potasse, tandis que le résidu avait donné à cet acide de la chaux, de l'oxide de fer et seulement un atome de potasse.

5. La substance grasse, séparée des bases salifiables, fut dissoute dans l'alcool bouillant; par le refroidissement on l'obtint cristallisée et très-pure; c'est dans cet état qu'elle a été examinée. Comme elle n'a point été

liqueur filtrée fut concentrée aux deux tiers de son volume primitif, ensuite refroidie et filtrée. Les dépôts restés sur les filtres furent lavés à l'alcool froid, puis pressés entre des papiers Joseph; par ce moyen j'obtins la matière nacrée à l'état de pureté.

décrite, elle doit être distinguée des autres corps par un nom particulier; en conséquence je propose de la nommer *margarine*, de *μαργαριτης*, perle, parce qu'un de ses caractères est d'avoir l'aspect de la nacre de perle et de le communiquer à plusieurs des combinaisons qu'elle forme avec les bases salifiables.

De la Margarine.

6. Elle est d'un blanc nacré. Elle n'a pas de saveur. Son odeur est faible et un peu analogue à celle de la cire blanche. Elle est plus légère que l'eau. A 56.56 centigr. (45.25 R.) elle se fond en un liquide incolore très-limpide, qui cristallise par le refroidissement en aiguilles brillantes du plus beau blanc.

7. Quand on la distilla elle se fondit, exhala une vapeur blanche qui se déposa en une matière farineuse dans le col de la cornue. Elle bouillit et bientôt après dégagea une vapeur invisible qui se condensa en liquide, puis en masse blanche concrète. En même tems il se produisit un peu d'eau acide qui devait cette propriété à du vinaigre et peut-être à de l'acide sébacique, et une odeur forte que je serais tenté d'attribuer à une

combinaison d'huile empyreumatique volatile et d'acide acétique. Lorsque la matière contenue dans la cornue commença à noircir, et que le produit qui s'en dégagait était coloré en jaune, je changeai de récipient et je continuai le feu jusqu'à ce qu'il ne se volatilisât plus rien. Il se forma très-peu de gaz et de liquide; presque tout le produit était solide. 4 gr. de margarine ont donné 0^e.045 de charbon, contenant un atôme de chaux, d'oxide, de fer et de potasse, un premier produit très-blanc pesant 2^e.19, un second coloré en jaune pesant 1^e.45.

8. Le premier produit, bouilli avec la moitié de son poids de potasse dissoute dans l'eau, s'est combiné à l'alcali. La combinaison étendue d'eau a laissé déposer beaucoup de matière naçrée. D'où il suit que ce produit était formé en grande partie de margarine non décomposée.

9. Le second, traité de la même manière, a laissé dégager un atôme d'ammoniaque que je crois accidentelle; au lieu de se combiner à la potasse, il s'est fondu en un liquide jaune huileux qui fut de nouveau bouilli avec le double de son poids d'alcali et qui refusa de s'y unir. Après ces deux traitemens il pesait 1 gramme, et il y en avait eu de perdu;

il n'avait par conséquent presque rien cédé à la potasse. Quand on le chauffa dans l'alcool, il se liquéfia ; il fallut employer une très-grande quantité de ce liquide pour le dissoudre ; par le refroidissement il se précipita de petits cristaux d'un blanc citrin nacré qui devinrent d'un jaune léger par la fusion ; l'alcool d'où ceux-ci s'étaient déposés, évaporé, laissa une huile d'un jaune foncé qui était liquide à 18 centigr. Si le second produit contenait de la margarine, il faut conclure qu'elle y était dans un état particulier de combinaison, puisque la substance concrète cristallisée et la substance liquide en diffèrent à tous égards.

10. Les liqueurs alcalines qui avaient bouilli avec les deux produits précédens furent réunies, concentrées et filtrées plusieurs fois. Elles contenaient très-peu de matière grasse en dissolution ; distillées avec l'acide sulfurique, elles ont donné un atôme de vinaigre et un résidu contenant quelques petits cristaux qui avaient l'aspect de l'acide sébacique.

11. La margarine est insoluble dans l'eau.

12. Elle est extrêmement soluble dans l'alcool ; car 100 parties de ce dernier, d'une pesanteur de 0.816, en ont dissous à 75° ,

180.79 parties. Cette solution ne s'est troublée qu'à 41° centigr. ; par le refroidissement elle s'est prise en masse solide, qui s'est moulée dans le vase où elle était contenue. Cette masse avait une nuance verdâtre qui devenait sur-tout sensible dans les parties du centre qu'on mettait à découvert en y faisant un trou avec une baguette de verre. Ce phénomène paraît dû à l'alcool, car la couleur s'évanouit par l'évaporation de ce liquide. Quand la margarine se dépose par un refroidissement lent, d'une dissolution qui n'en est pas saturée, elle cristallise en petites aiguilles qui se réunissent en étoiles.

Action de la potasse sur la Margarine.

13. Je vais parler maintenant d'une des combinaisons les plus remarquables de la margarine, c'est celle qu'elle forme avec la potasse. Elle caractérise vraiment cette substance et me conduit à examiner quelques points de la doctrine chimique relatifs à l'acidité.

14. En exposant plus haut le procédé de purifier la matière nacrée, j'ai dit que celle-ci m'avait donné 8^s.07 de potasse pour 100 ; mais ayant retrouvé de l'alcali dans le char-

bon de la margarine distillée, et m'étant convaincu par-là que l'acide muriatique n'avait pas complètement décomposé la matière nacrée, j'ai voulu en faire une nouvelle analyse. Je pris 2 grammes de cette matière parfaitement pure et desséchée, je les décomposai par l'acide muriatique et je tins à plusieurs reprises la margarine en fusion dans de l'eau acidulée, afin de lui enlever tout son alcali. J'obtins 0^g.255 de muriate de potasse sec qui représentent 0.1632 de potasse en admettant $\frac{64}{100}$ de base dans le muriate de potasse (1). La margarine desséchée pesait 1^g.865 après avoir été fondue. Les 0.0282 excédant le poids de la matière analysée doivent être attribués à de l'eau restée dans la margarine, si toutefois l'évaluation du muriate de potasse que nous avons admise est exacte. Pour m'assurer que l'acide muriatique avait dissous toute la potasse unie à la margarine, je charbonnai deux grammes de matière nacrée dans un petit creuset de platine fermé; je lessivai le charbon et ensuite je l'incinèrai. L'atôme de cendre qu'il laissa fut mêlé à la

(1) C'est l'analyse de Kirwan; je l'ai adoptée parce qu'elle est la moyenne des analyses faites par les chimistes les plus exacts.

lessive du charbon. Je combinai le tout à l'acide muriatique, et j'obtins 0.255 de muriate de potasse, ce qui confirme le premier résultat. Je crois, d'après cela, qu'on peut établir ainsi la composition de la matière nacrée.

Margarine	91.84 . 100
Potasse	8.16 . 8.88(1).

15. La matière nacrée est douce au toucher. Elle n'a pas de saveur sensible.

16. Chauffée au bain-marie, elle ne se fond pas ; elle éprouve cependant un commencement de ramollissement qui peut souder les morceaux de matière les uns aux autres.

(1) La matière nacrée qui avait servi à faire cette analyse avait été préparée avec de la potasse à l'alcool et de la margarine qui ne contenait pas de quantité notable de base salifiable. Une analyse antérieure faite sur une matière nacrée moins pure m'avait donné

Margarine	91.88 . 100.
Potasse	8.12 . 8.85.

La même matière charbonnée m'avait donné pour 100 une quantité de muriate de potasse contenant 8.10 de base.

Action de l'eau.

17. Elle ne paraît éprouver aucune action de l'eau froide, car elle conserve toutes ses propriétés physiques, après une macération d'un mois dans ce liquide : cependant si l'on examine ce dernier, on y trouve un atôme d'alcali et des traces presque insensibles de matière nacrée. L'eau chaude a une action plus marquée ; ainsi quand on met dans 100 grammes d'eau bouillante 1 gramme de matière nacrée, celle-ci devient demi-transparente, elle ressemble à des flocons d'alumine récemment précipités d'une dissolution très-étendue. L'eau filtrée bouillante ne passe pas claire ; si avant de la filtrer on la laisse refroidir, elle se trouble et dépose de la matière nacrée ; si on la filtre alors, on y trouve un peu de potasse. 1.5 litre d'eau dans lequel j'avais fait bouillir 20 grammes de matière nacrée, filtré, après avoir été refroidi et évaporé, a laissé un résidu de sous-carbonate et de matière nacrée qui pesait à peine 0^g.1. La matière qui se dépose de l'eau bouillante retient un peu d'eau qui lui donne la propriété de se fondre à une température de 100° centigr., et une demi-transparence analogue à celle de la cire. Je suis assez

porté à croire que la matière nacrée ne se dissout pas (1) dans l'eau chaude, qu'elle ne fait que s'y diviser en se combinant à l'eau. Je me fonde sur ce que 1000 parties d'eau, bouillies pendant deux heures sur 1 partie de matière, n'ont pu la faire disparaître.

18. La matière nacrée est moins soluble dans l'alcool que la margarine. 100 grammes de ce liquide d'une pesanteur de 0.834 n'en ont dissous que 31.37 à une température de 67° cent. Cette solution se trouble abondamment par le refroidissement, et cela doit être puisqu'une partie de matière nacrée en exige 318 (2) d'alcool pour se dissoudre à la température de 20° cent. ; elle ne change pas la couleur de l'hématine, ce qui prouve que la potasse est plus fortement attirée par la margarine que par le principe colorant.

19. Quand on mêle cette solution à l'eau, il se fait un précipité abondant, le dépôt contient

(1) Abstraction faite d'une petite quantité qui se dissout dans l'excès d'alcali mis à nu.

(2) Dans une expérience faite un an avant celle-ci, j'avais trouvé 354 au lieu de 318 : malheureusement, je ne connaissais pas la pesanteur de l'alcool que j'employai.

moins de potasse que la matière nacrée : c'est ce que démontre l'expérience suivante. Je fis dissoudre dans l'alcool bouillant 4^s.40 de matière nacrée contenant 4^s.04 de margarine et 0,36 potasse. Je versai la liqueur encore chaude dans 1.5 litre d'eau, et j'agitai le mélange à plusieurs reprises. Après douze jours, je filtrai ; le liquide évaporé laissa déposer une quantité inappréciable de matière nacrée. Il contenait 0^s.052 de potasse ; conséquemment la margarine et l'alcali de la matière précipitée devaient y être dans la proportion de 100 à 7.62 ; l'analyse que j'en fis par l'acide muriatique, me donna la proportion de 100 à 7.95 qui ne diffère de la première que de 0.33. Si l'on prenait la moyenne, on aurait 7.78 et on trouverait alors qu'il y aurait eu un huitième de l'alcali contenu dans la matière nacrée de séparé par l'eau.

20. La matière qui a été précipitée de l'alcool par l'eau ne cède pas de quantité sensible d'alcali à cette dernière, mais si l'on ajoute un peu d'hématine, il y en a alors une partie de séparée. C'est ce que prouvent les deux expériences suivantes. On fait bouillir la matière dans l'eau, on partage le liquide en deux portions égales, on filtre l'une d'elles,

et ensuite on met de l'hématine dans la liqueur filtrée, et dans celle qui ne l'a pas été. La première ne change presque pas le principe colorant, tandis que la seconde le rend pourpre en lui cédant de l'alcali. Cette décomposition ne s'opère qu'à l'aide des actions réunies de l'eau et de l'hématine; car si l'on mêle les matières dissoutes dans l'alcool, l'hématine n'éprouve aucun changement (18).

21. La matière qui a été précipitée de l'alcool par l'eau, redissoute deux fois dans l'alcool, s'est déposée par le refroidissement à l'état de véritable matière nacrée qui contient 100 de margarine et 8.88 de potasse (1).

22. Il résulte de ce que je viens de dire sur la précipitation par l'eau de la solution alcoolique de matière nacrée, 1°. que dans cette précipitation il y a une quantité de potasse séparée de la margarine (2), qui paraît être le huitième de celle qui lui est combinée;

(1) C'est le résultat de deux analyses : un premier essai m'avait donné 8.44.

(2) On peut démontrer sur-le-champ cette séparation d'alcali : en mettant de l'hématine dans la solution alcoolique de matière nacrée, il n'y a pas de changement ; mais au moment où l'on ajoute de l'eau, l'hématine devient pourpre.

que cette séparation est due à l'affinité de l'eau pour l'alcool et la potasse, et à l'insolubilité de la margarine dans l'eau. Si l'eau bouillante enlève moins d'alcali à la matière nacrée que l'eau froide versée dans la solution alcoolique de cette dernière, cela me paraît dû à ce que dans le second cas, ce liquide exerce son action sur un corps dissous, tandis que dans l'autre elle l'exerce sur un solide dont la cohésion est un obstacle à sa force dissolvante; 2°. que la matière précipitée de l'alcool ne cède pas ou que très peu d'alcali à l'eau bouillante, mais qu'elle en cède à une solution aqueuse d'hématine; 3°. qu'en la redissolvant dans l'alcool bouillant, elle se précipite en matière nacrée par le refroidissement. Cela prouve que dans cette matière les deux élémens se trouvent dans une proportion où ils jouissent d'une cohésion assez grande pour déterminer la séparation de l'excès de margarine auquel l'eau a enlevé de l'alcali.

23. Cette dernière considération me conduisit à voir si la margarine qu'on présenterait à une solution chaude de potasse tenant une quantité d'alcali beaucoup plus considérable que celle qui serait nécessaire pour la convertir en matière nacrée, se change-

rait en cette matière ou bien en une combinaison plus alcaline.

24. Je mis dans 160 grammes d'eau ; tenant 24 gr. de potasse à l'alcool, 40 gr. de margarine. Celle-ci se ramollit par la chaleur, devint gélatineuse et demi-transparente en s'unissant à la potasse. Les matières mises en digestion pendant six heures à une température de 80 à 90° cent. furent ensuite abandonnées à elles-mêmes. Après quinze heures, une masse blanche et opaque s'était séparée d'une eau-mère presque incolore. Ce liquide sursaturé d'acide sulfurique n'a laissé déposer qu'un atôme de margarine et n'a donné à la distillation ni acide acétique ni huile volatile.

25. La masse blanche séparée de l'eau-mère fut pressée entre des papiers joseph jusqu'à ce qu'elle ne leur cédât plus rien de liquide : elle était alors blanche et opaque. Ce moyen me paraissant insuffisant pour enlever tout l'alcali qui n'était pas en combinaison avec la margarine, je trouvai, après plusieurs essais infructueux, que l'alcool bouillant dissolvait très-bien la matière, et qu'en refroidissant il la laissait déposer sous la forme de petites aiguilles, qu'il était très-facile d'obtenir à l'état de pureté parfaite, en

les mettant sur un filtre, les lavant avec de l'alcool froid, puis les pressant entre du papier joseph, et les exposant pendant plusieurs heures aux rayons du soleil.

26. Deux grammes de ces aiguilles ainsi traitées, décomposées par l'acide muriatique, ont donné 1^g.72 de margarine et 0^g.45 de muriate de potasse représentant 0.3072 de base. Si nous admettons que l'excès de poids soit dû à de l'eau retenue par la margarine, nous aurons la proportion suivante :

Margarine	100
Potasse	18.14

Ce résultat fait voir que quand on unit directement la margarine à la potasse, il se forme une combinaison qui contient deux fois autant d'alcali que la matière nacrée; car nous avons trouvé cette dernière formée de 100 de margarine et 8.88 de potasse. Or, cette quantité multipliée par deux, donne 17.76, ce qui ne diffère que de 0.38 de la détermination précédente. La margarine suit donc dans ses combinaisons avec la potasse les mêmes lois que les corps inorganiques.

27. La combinaison de margarine saturée de potasse présente les propriétés suivantes :

28. Elle est blanche, moins douce au toucher que la matière nacrée. Elle a une très-légère saveur alcaline.

29. Lorsqu'on la met dans l'eau elle se décompose en matière nacrée et en potasse. On peut s'en convaincre en la mettant dans beaucoup d'eau froide et en agitant le mélange de tems en tems. La matière jetée sur un filtre et lavée à grande eau m'a donné, margarine 100 et potasse 8.55. Le lavage, filtré et évaporé, contenait de la potasse et une trace de margarine. Si au lieu de mettre la combinaison de margarine saturée d'alcali dans beaucoup d'eau, on la met dans une petite quantité de ce liquide, elle se gonfle, devient demi-transparente en l'absorbant et forme un mucilage épais qui laisse apercevoir de la matière nacrée lorsqu'on l'agite. Dans cette circonstance, la masse de l'eau n'étant pas suffisante pour surmonter toute l'affinité de la matière nacrée pour un excès de potasse, il arrive que la décomposition de la combinaison saturée n'est que partielle, et que c'est la partie qui n'est pas altérée qui absorbe l'eau et forme avec elle un liquide mucilagineux en la retenant entre ses molécules. Si on jette le tout sur un filtre après y avoir mêlé assez d'eau pour faciliter la filtra-

tion, l'analyse y démontre moins de potasse que dans la combinaison saturée et plus que dans la matière nacrée (1), ce qui prouve que la décomposition n'a été que partielle.

30. Quand on met 3 grammes de combinaison saturée dans 100 grammes d'eau bouillante, l'on obtient une solution qui est parfaitement l'impide tant que la liqueur est chaude, et qui peut même être filtrée. Cette solution, en se refroidissant, dépose beaucoup de matière nacrée, et ensuite s'épaissit; quand elle est complètement refroidie, elle est dans le même cas que l'eau froide dans laquelle on a mis une grande quantité de combinaison nacrée: seulement le mucilage est beaucoup plus homogène. La liqueur filtrée contient de la potasse et des atômes de margarine, car elle ne se trouble par les acides que quand elle a été concentrée.

31. Il suit de ce que je viens de dire, 1°. que la combinaison de margarine saturée est dé-

(1) Dans une expérience j'ai trouvé cette matière formée de

Margarine.	100
Potasse.	15.65.

Mais on conçoit que la quantité d'alcali varie suivant la quantité d'eau employée.

composée en matière nacrée et en potasse par une grande masse d'eau froide; 2°. qu'un peu de ce liquide n'en décompose qu'une partie; que celle qui ne l'est pas absorbe l'eau sans se dissoudre, et forme un mucilage épais demi-transparent; 3°. que quand l'action de l'eau est aidée de celle du calorique, la combinaison saturée peut être complètement dissoute, et que par le refroidissement, il se forme de la matière nacrée, et un mucilage épais de combinaison saturée, si toutefois l'eau n'était pas en excès.

32. La combinaison saturée se dissout dans l'alcool bouillant et s'en précipite en partie par le refroidissement sans éprouver de décomposition. 100 d'alcool bouillant d'une pesanteur de 0.854 ne m'ont paru en dissoudre que 8.93. Quand on étend cette dissolution d'eau, on obtient de la matière nacrée sous la forme de petits cristaux très-brillans. Si l'alcool ne décompose pas la combinaison saturée comme le fait l'eau, cela tient à ce qu'il dissout également bien la potasse et la margarine, tandis que l'eau ne dissolvant qu'un des élémens de la combinaison, attire une portion de ce dernier avec plus de force que ne le fait l'élément insoluble.

33. La margarine décompose le sous-carbonate de potasse. On peut rendre la décomposition sensible en faisant passer dans un tube plein de mercure un mélange de huit parties d'eau, de une de margarine et de demi de sous-carbonate, et en le chauffant ensuite avec un fer rouge jusqu'à l'ébullition. Après le refroidissement l'on trouve un résidu gazeux qui est de l'acide carbonique pur. En répétant l'expérience dans une petite fiole munie d'un tube recourbé, j'ai observé que la margarine s'était dissoute avant qu'il y eût dégagement de gaz carbonique, et que ce dégagement n'avait lieu que quand la liqueur bouillait. Cette circonstance m'a fait penser qu'à la température où la margarine peut s'unir à la potasse, l'acide carbonique qui en est séparé peut se porter sur une portion de sous-carbonate et la convertir en carbonate saturé, et que c'est ensuite celui-ci qui laisse dégager de l'acide carbonique à la température de l'eau bouillante (1). La combinaison de margarine formée dans cette opération, m'a donné, après

(1) On peut également expliquer ce phénomène, en admettant qu'il se forme d'abord une combinaison triple entre la margarine, la potasse et l'acide carbonique, qui perd ensuite son acide à la température de 100° centig.

avoir été lavée, margarine 100, potasse 8.88; c'était donc de la matière nacrée. La liqueur d'où elle s'était séparée, filtrée plusieurs fois, ne présenta que des atômes de margarine, quoiqu'elle contînt un grand excès de carbonate alcalin.

Action de la Margarine sur le Tournesol.

34. La forte affinité de la margarine pour la potasse m'ayant fait penser que cette substance pourrait rougir le tournesol, j'en mis trois grammes dans de l'extrait aqueux de tournesol; à froid il n'y eut pas d'action, mais à chaud la margarine se ramollit, sans pourtant se fondre, et la couleur bleue passa au rouge. Je décaantai la liqueur refroidie et je fis bouillir à plusieurs reprises la matière solide qui s'en était séparée avec de nouvel extrait de tournesol. Je filtrai, il resta sur le papier des grumeaux rouges, et une matière demi-gélatineuse bleue qui devint en partie rouge par le desséchement; chacune de ces substances fut dissoute par l'alcool bouillant; les deux solutions étaient rouges, elles déposèrent par le refroidissement de petits cristaux; ceux provenant de la première mont donné, margarine 100, potasse

7.5 ; ceux de la seconde , margarine 100 et potasse 8.45. Comme je n'ai fait ces déterminations que sur de très-petites quantités , je n'en garantis pas l'exactitude , elles suffisent au moins pour établir que la margarine enlève la potasse au principe colorant du tournesol , et qu'elle agit à la manière des acides.

35. L'affinité de la margarine pour la potasse est non-seulement assez grande pour déterminer la formation de la matière nacrée aux dépens de l'alcali du tournesol dissous dans l'eau , mais encore pour que la matière nacrée elle-même dissoute dans l'alcool s'empare de son alcali (1) et se convertisse en combinaison de margarine saturée de potasse. Si l'on n'obtient que de la matière nacrée au lieu de cette dernière combinaison, en faisant bouillir de la margarine dans l'extrait aqueux de tournesol , cela ne doit pas surprendre , si l'on se rappelle que la combinaison saturée est décomposée par l'eau , que conséquemment elle ne peut se former au milieu d'une grande masse de ce liquide.

(1) Pour réussir à faire cette expérience , il faut mettre l'extrait aqueux de tournesol goutte à goutte dans une solution alcoolique de matière nacrée.

C'est, au reste, ce qu'il est facile de démontrer en versant de l'eau dans du tournesol qui a été rougi par la solution alcoolique de matière nacrée ; au moment du mélange, la couleur passe au bleu, parce que l'eau détermine la matière nacrée à céder au principe colorant du tournesol, l'alcali qu'elle lui avait d'abord enlevé.

36. Nous venons de voir que la margarine possédait une partie des caractères des acides, car elle neutralise l'alcalinité et attire la potasse avec plus de force que ne le font les principes colorans employés comme réactifs ; mais ces propriétés sont-elles suffisantes pour la faire ranger parmi les acides ? Si l'on avait fixé les propriétés qui sont essentielles à ces corps, il serait facile de prononcer sur cette question ; mais comme on ne l'a pas fait, il est indispensable, avant de chercher à la résoudre, d'examiner les caractères les plus généraux que l'on a assignés aux acides.

37. Ces caractères sont au nombre de six, savoir : 1°. la saveur aigre ; 2°. d'être attiré par les surfaces électrisées positivement ; 3°. de neutraliser plus ou moins les bases salifiables ; 4°. de rougir le tournesol ; 5°. de rougir la couleur des violettes ; 6°. de jaunir ou rougir l'hématine.

1°. La saveur aigre a été la première propriété qui ait servi à distinguer les acides , et ce caractère est bon , car il appartient au plus grand nombre de ces corps , et à ma connaissance , aucune des substances qui sont regardées par les chimistes comme non acides ne le possèdent.

2°. Si le second caractère paraît commun à tous les acides , il ne leur est pas exclusif ; l'oxigène en jouit par excellence , et M. Berzelius prétend que le soufre , le carbone et l'arsenic se portent également vers les surfaces électrisées positivement.

3°. Ainsi que la saveur aigre avait été la première propriété que l'on eût reconnue aux acides à une époque où la chimie n'existait pas encore , de même celle de neutraliser plus ou moins les alcalis fut une des premières que l'on regarda comme principale à l'époque où l'on commença à s'occuper des phénomènes chimiques. On alla même jusqu'à penser qu'il devait y avoir un principe acide dans plusieurs corps qui s'unissaient aux alcalis , et qui , sous d'autres rapports , différaient extrêmement des acides.

4°. On a beaucoup insisté sur la propriété de rougir le tournesol ; mais ce caractère ne diffère point essentiellement du précédent , car

le tournesol étant une combinaison de matière colorante rouge et de potasse, il arrive qu'il est rougi par tous les corps dont l'affinité pour l'alcali est supérieure à celle de la matière colorante (1). Conséquemment, ce

(1) J'ai adopté l'opinion de M. Vauquelin sur la composition du tournesol. On sait que cet illustre chimiste le regarde comme la combinaison d'un principe colorant rouge et de carbonate de soude, mais je dois ajouter que, d'après des recherches qui me sont particulières, cette combinaison est un peu plus compliquée. Le tournesol que j'ai examiné ne contenait pas de carbonate de soude, mais du sous-carbonate de potasse; la matière colorante rouge que j'en ai retirée, était composée d'un principe colorant que je n'ai point encore obtenu isolé, et d'un acide dont je n'ai pas déterminé la nature. D'après cela on pourrait croire que quand le tournesol est rougi par un acide, il arrive ou que ce corps se combine au principe colorant en même temps qu'il sature son alcali, ou que l'acide carbonique de ce dernier se porte sur le principe colorant et le rougit en s'y unissant; dans le premier cas, le tournesol serait un excellent réactif pour l'acidité, son indication, plus générale que celle de l'hématine et de la couleur des violettes, serait aussi positive, alors il n'y aurait plus de doute sur l'acidité de la margarine; dans le second, au contraire, son indication, quant à la valeur, serait telle que nous l'avons considérée (37, n°. 4). Mais l'expérience suivante me paraît prouver qu'il n'en est point ainsi, et que le

réactif annonce que le corps qui le rougit est susceptible de s'unir à la potasse avec une force plus grande que sa matière colorante ; il n'indique donc pas l'acidité par lui-même, il établit simplement un rapport d'attraction entre des corps qui ont de l'affinité pour les alcalis. Il n'en est pas de même des indications de la couleur des violettes de l'hématine : ces réactifs annoncent l'acidité par un changement de couleur résultant de la com-

tourne-sol devient rouge, parce que le corps qu'on met en contact avec lui a plus d'affinité pour l'alcali que n'en a la combinaison de principe colorant et d'acide ; cette manière de voir est donc, dans le fond, la même que celle de M. Vauquelin.

Expér. Je préparai de l'extrait aqueux de tourne-sol. Je le fis réduire, il se déposa une matière floconneuse et une autre cristallisée. La première était formée de carbonate de chaux, de silice, d'oxide de fer, d'alumine, de sous-carbonate de potasse et de matière colorante ; la seconde contenait du sulfate, du muriate, du sous-carbonate de potasse et de la matière colorante. La liqueur épuisée de ces matières fut mêlée à du muriate de baryte ; le dépôt bleu qui en provint, lavé exactement, était composé de la matière rouge du tourne-sol, de carbonate et de sulfate de baryte. Il fut décomposé par la quantité d'acide sulfurique nécessaire pour neutraliser la baryte qui n'était point à l'état de sulfate ; il y eut *dégagement d'acide carbonique*,

binaison de l'acide avec le principe colorant lui-même.

5°. Jusqu'ici on n'a découvert qu'aux acides la propriété de rougir la couleur des violettes, mais il en est qui se comportent différemment; ainsi les acides borique, urique et prussique vraisemblablement ne la rougissent pas. Il en est de même de l'hydrogène sulfuré.

6°. L'action des acides sur l'hématine est

et la liqueur qu'on obtint ne *contenait pas d'acide sulfurique*; cependant elle était d'un beau rouge, et réduite en extrait, elle avait une saveur acide très-prononcée. Elle ne devait donc pas ces propriétés aux acides carbonique ou sulfurique, mais bien à un autre acide qui se trouvait dans le tournesol avant l'expérience et qui s'était précipité avec le principe colorant et la baryte.

L'extrait de tournesol contenait de plus une matière jaune et une substance visqueuse, comme gommeuse, qui paraissait s'opposer à la solubilité de la matière rouge dans l'alcool et l'éther.

J'avertis que je n'ai fait cette expérience qu'une seule fois; j'ignore donc si tous les tournesols présenteraient les mêmes résultats. Je dois avertir aussi que la matière colorante du tournesol s'unit à plusieurs sels, et que le gaz oxygène a sur elle une influence des plus remarquables, sur laquelle je reviendrai dans la suite.

beaucoup plus générale que celle qu'ils exercent sur la couleur des violettes ; ainsi ils la font tous passer au jaune ou au rose , et il n'y a guère que l'hydrogène sulfuré qui paraisse faire une exception ; il forme avec elle une combinaison d'un jaune si léger qu'elle paraît incolore quand elle est en couche mince , et on doit ajouter que presque tous les oxides qui neutralisent les acides se comportent avec elle comme les alcalis , à l'exception cependant de l'oxide d'étain au *maximum* qui agit à la manière d'un acide.

33. Si nous rapprochons maintenant l'ensemble de ces caractères , nous voyons ,

1°. Que la saveur aigre n'appartient pas à tous les acides , qu'en conséquence on ne l'a pas regardée comme étant essentielle à ces corps ;

2°. Que la propriété d'être attiré par les surfaces électrisées positivement est trop générale pour caractériser l'acidité ;

3°. Qu'il en est de même de la neutralisation de l'alcalinité ; car les physiciens qui ont été le plus frappés de ce caractère n'ont jamais dit formellement qu'il suffisait pour assigner l'acidité à un corps qui le possédait. Si quelques-uns de ces physiciens ont regardé le soufre comme un acide , jamais personne

n'a prétendu que les oxides de plomb et de zinc fussent dans le même cas (1); cependant, en rangeant le soufre parmi les acides, il n'y avait pas de raison pour en séparer ces derniers qui appartiennent bien évidemment à la classe des bases salifiables, puisqu'ils forment des sels avec les acides et qu'ils réagissent sur l'hématine à la manière de la potasse, de la baryte, etc. ; delà il suit que la faculté de neutraliser un alcali n'entraîne pas avec l'idée de l'acidité ;

4°. Que quoiqu'on n'ait pas apprécié l'indication du tournesol à sa juste valeur, cependant c'est ce caractère qui a été le plus généralement employé, et celui que tous les chimistes paraissent avoir unanimement adopté par un accord tacite, car aucun des corps réputés acides n'en est dépourvu, et ce caractère qui ne diffère du précédent qu'en ce qu'il en évalue la force jusqu'à un certain point, a suffi pour faire placer plusieurs corps parmi les acides, et pour en exclure

(1) Winterl même, qui a donné le plus d'extension au mot acide, a regardé ces oxides comme des corps qui participent et de la nature des acides et de celle des alcalis. Il les a appelés pour cela *corpora amphotera*.

d'autres de ces derniers , parce qu'ils ne le possédaient pas , ainsi qu'on l'avait d'abord pensé. Je ne connais guère que deux objections qu'on puisse y faire ; la première , c'est qu'il peut exister des corps qui ne rougissent pas le tournesol à cause de leur cohésion et qui peuvent cependant se rapprocher des acides ; la seconde , c'est que si l'on a démontré que la propriété de neutraliser l'alcalinité n'appartient pas seulement aux acides , on peut supposer un de ces corps qui n'ayant d'ailleurs aucune autre propriété de l'acidité , rougira le tournesol , parce qu'il en attirera l'alcali plus fortement que ne le fait le principe colorant ;

5°. Que la propriété de rougir la teinture de violettes n'est pas assez répandue pour qu'on puisse en tirer aucune conséquence relativement aux corps qui en sont dépourvus ;

6°. Que quoique l'indication de l'hématine soit beaucoup plus générale que la précédente , cependant il est difficile de l'admettre exclusivement , parce qu'il y a des acides peu solubles dont l'affinité pour elle est si foible qu'il est difficile d'en apprécier l'action.

39. En nous résumant, nous voyons *premièrement* que le tournesol paraît le réactif adopté par tous les chimistes pour reconnaître l'acidité. Que si l'on ne tient pas compte des objections exposées plus haut sur sa valeur, et si l'on persiste à suivre les principes que l'on a pris jusqu'ici pour guides dans la classification des acides, on sera forcé de ranger la margarine parmi ces derniers, puisqu'elle rougit le tournesol, qu'elle enlève d'ailleurs la potasse à l'acide carbonique et que ses combinaisons avec cette base ont la plus grande analogie avec les sels. Si l'on objectait que sa composition l'éloigne trop de la série des acides, on pourrait citer un seul exemple, celui de l'hydrogène sulfuré, qui possède évidemment les caractères de l'acidité, ainsi que M. Berthollet l'a prouvé. Tous les chimistes, en regardant ce corps comme un acide, ont, je pense, établi que dans le système chimique on avait plutôt consulté l'analogie de propriétés que celle de composition.

Deuxièmement, que si l'on répugne à rapprocher la margarine des acides, on est conduit à ces conclusions : 1^o. Que la saveur et l'action des principes colorans qui éprou-

vent des changemens de couleur par leur combinaison immédiate avec les acides, sont les seuls caractères admissibles pour reconnaître l'acidité; que dans ce cas, on sera forcé d'exclure l'un ou l'autre de ces caractères, puisque l'oxide d'étain au *maximum*, sans avoir de saveur acide, agit sur l'hématine à la manière d'un acide; enfin qu'en se déterminant pour les principes colorans, on sera réduit à n'employer que l'hématine, puisque la teinture de violette a une action trop bornée; 2°. que l'indication du tournesol étant absolument insignifiante, il faudra soumettre à un nouvel examen tous les corps que l'on a rangés parmi les acides, par la seule considération qu'ils se combinaient aux bases avec assez de force pour rougir le tournesol, qu'il n'est pas douteux que plusieurs de ces corps en seront séparés; 3°. que la margarine devra être rangée parmi les corps gras, sans avoir aucun égard à ses propriétés.

40. Après avoir apprécié l'indication de chacun des caractères de l'acidité en particulier; après avoir démontré que les uns étaient trop généraux, tandis que les autres étaient trop limités, j'ai exposé les conséquences où l'on était conduit suivant que l'on admettait tels

ou tels de ces caractères. Je ne me suis point prononcé, parce que je regarde mon opinion individuelle comme de peu d'importance, et que, pour le faire, j'aime mieux attendre la décision des chimistes qui ont le plus contribué aux progrès de la science. Cependant, quoi qu'il en soit, il est très-remarquable de voir un corps gras, dans lequel l'hydrogène et le carbone dominant, posséder à un degré aussi marqué que certains acides une des propriétés les plus caractéristiques de ces derniers. Que l'on ne croie point que la margarine seule soit dans ce cas; déjà plusieurs matières analogues que je ferai connaître dans des Mémoires subséquens se sont offertes à mes recherches, et l'observation de MM. Bouillon-Lagrange et Vogel, que les résines rougissent le tournesol, prouve qu'il en existe de toutes formées dans les végétaux. Ces faits me permettent donc de penser que l'on fera un groupe de corps gras dont les affinités pour les bases alcalines seront analogues à celles des acides oxigénés, et dont les combinaisons présenteront des espèces de composés salins auxquels on pourra donner le nom générique de savons que plusieurs d'entre elles portent depuis si longtems. Cette

analogie de propriétés qu'on observe entre des corps oxigénés et des corps inflammables est bien propre à appuyer un principe qui m'avait déjà dirigé dans mon travail sur les matières astringentes, c'est qu'une analogie de propriétés n'est pas toujours une conséquence d'une analogie de composition.

*Idées sommaires sur des probabilités
d'origine des aréolithes ;*

PAR M. ARMAND SÉGUIN,

Lues à la première classe de l'Institut des sciences
arts et belles-lettres , le 23 février 1807.

Très-peu de personnes , si toutefois il en existe , ont vu tomber des pierres de l'atmosphère ; et cependant cet énoncé ne semble plus contesté. L'analyse exacte de ces pierres , faite par l'habiles chimistes ; l'a nature et l'identité , assez constamment régulière , de leurs principes , qu'on ne rencontre pas ordinairement dans les lieux où on les ramasse , suffiraient seules pour donner à l'existence de ce phénomène un degré de probabilité très-approchant de la certitude ; mais l'origine de ces pierres et la cause de leur chute ne nous sont pas connues , on n'a pu jusqu'ici , et on ne pourra peut-être jamais , former que des conjectures à ce sujet. Des savans distingués ont démontré qu'il y avait possibilité , qu'elles nous vissent de la lune , ou de quelqu'autre corps céleste. Mais

comme on est loin d'avoir épuisé , relativement à toute autre origine, tous les ordres de possibilités tout aussi admissibles , ce ne sera que quand on aura accumulé les hypothèses , qu'on pourra , à défaut de démonstration irrécusable , fonder son opinion sur l'ordre de possibilité qui répugnera le moins à nos idées et à nos connaissances. C'est dans ce but que je vais rassembler sous un même point de vue , les observations sur lesquelles on peut asseoir une autre probabilité quelque peu raisonnable de la formation des aréolithes dans notre atmosphère.

L'on connaît bien la nature de l'air atmosphérique ; on sait qu'il peut dissoudre plus ou moins d'eau et qu'il devient spécifiquement d'autant plus léger qu'il en dissout davantage , ce qui établit dans l'atmosphère une circulation continuelle. On sait de plus qu'il sert de véhicule à beaucoup de substances.

C'est ainsi que les odeurs , dont la nature est encore pour nous un problème , se disséminent dans l'air. N'y sont-elles que mélangées ? y sont-elles dissoutes, soit par l'air, soit par l'eau , soit par les huiles essentielles, soit enfin par d'autres fluides ? c'est ce qu'on ne sait pas ; mais toujours est-il certain que

la transparence de l'air n'en est nullement troublée.

On peut faire les mêmes observations et les mêmes questions relativement à l'huile et à l'essence de térébenthine, dont les effets sont tellement prononcés, que, par la seule respiration, ils donnent aux urines une odeur très-caractérisée, et finissent même par asphixier complètement.

Tout le monde sait qu'en couchant dans des chambres peintes depuis même assez longtems, et en apparence très-sèches, on éprouve des coliques qui sont dues à l'action du plomb sur l'intérieur de notre système. Ce plomb entraîné par la respiration est-il à l'état de métal, à l'état d'oxide, ou à l'état de sel? est-il dissous dans l'air, y est il seulement mélangé? Dans la première supposition, est-il dissous, soit par les principes immédiats de l'air, soit par l'eau qu'il tient en dissolution, soit par d'autres fluides et principalement par l'huile essentielle? c'est ce sur quoi l'on n'a aucune espèce de donnée; mais toujours est-il certain que ce plomb est, dans cette circonstance, transporté par l'air à la température ordinaire de l'atmosphère, souvent même à d'assez grandes distances.

Le mercure, métal encore bien plus lourd, présente un phénomène semblable. On sait qu'en restant quelque tems dans une chambre de traitement, l'on finit par saliver et voir blanchir l'or qu'on peut avoir sur soi, sans même avoir aucun contact immédiat avec les malades.

Si l'on pose au milieu d'une table un verre à moitié plein d'une dissolution de muriate de soude, on trouve, au bout d'un certain tems, non-seulement l'extérieur du verre, mais encore une grande partie de la surface de la table couverte de sel. Les sels qu'on peut ranger sous la dénomination de sels grimans, peuvent donc être portés à une certaine distance par l'air atmosphérique, considéré comme véhicule.

Il existe souvent dans l'atmosphère des miasmes qui n'en troublent pas la transparence, et sur lesquels nos meilleurs eudiomètres n'ont aucune prise. Les expériences que j'ai faites avec M. Lavoisier, à la salpêtrière, prouvent ce fait d'une manière incontestable. Nous avons pris de l'air dans une chambre basse, où deux cents femmes étaient encore couchées, et dont les fenêtres étaient fermées depuis six heures; nous l'avons comparé par les eudiomètres les plus

exacts avec l'air pris extérieurement, et nous n'y avons trouvé que les mêmes principes (seulement avec des différences très-faibles de proportion, qui ne pouvaient apporter aucun changement à leur propriété respirable, puisque j'ai prouvé qu'on pouvait vivre sans inconvénient dans un fluide composé de treize parties d'azote et d'une seule d'oxigène); et cependant l'odeur du dortoir était tellement infecte, que très-peu d'instans après y être entré, M. Lavoisier faillit y tomber en défaillance, et que les femmes menaçaient de briser portes et fenêtres, si on les laissait éprouver plus longtems le malaise qu'elles ressentaient.

La petite vérole et une grande partie des maladies contagieuses, telles que les fièvres qui existent dans les endroits marécageux, dans ceux où l'on remue les rivières, où l'on dessèche les étangs, où l'on fait des mouvemens de terres, et où l'on rouit le chanvre, ne se gagnent-elles pas par la simple respiration? Voilà donc encore une autre espèce de substances, qui peuvent être, soit dissoutes, soit mélangées dans l'air, mais toujours transportées par lui à des distances même assez grandes; distances qui peut-être ne sont limitées que par l'altération ou

la décomposition que peuvent éprouver par un plus long trajet, ces substances transportées.

Qu'on reste habituellement dans un endroit resserré et humide, plein de livres brochés, et l'on finira par être atteint d'une maladie mortelle.

On pourrait encore citer ces pluies d'insectes qui proviennent probablement d'un transport par les vents, soit de ces mêmes insectes, soit de leurs œufs ;

Les pluies de graines qu'on assure avoir eu lieu en Espagne ;

Les trombes qui souvent portent à de très-grandes hauteurs les corps, même non dissous, qui y sont englobés ;

Les souris, les renards, les civettes, les punaises, et beaucoup d'autres animaux dont l'odeur est tellement forte que l'odorat suffit pour les faire reconnaître ;

Les chiens qui, non-seulement découvrent par l'odorat la trace des animaux qu'ils poursuivent, mais souvent même les traces de leur maître ;

Les odeurs des tanneries, des amidonneries, des chapelleries, des brasseries, des boucheries, des chamoiseries, des corroyeries, des hongroyeries, des parfumeries,

des fabriques d'acide sulfurique , de sulfate de fer , d'eau forte , de sel ammoniac , de bleu de Prusse et d'huiles animales ; celles des eaux de rivières dans l'été , des étangs , des marais , du son des manufactures d'indiennes , des étables , du fumier , des terrains à poudrette et du ferrage des chevaux ; celle des géraniums , des pavots , des noyers , du camphre et de beaucoup d'autres végétaux ; enfin la mort des vermines par l'onguent gris mis entre deux linges ; l'engourdissement et souvent même l'asphyxie qu'on éprouve lorsqu'on dort auprès de certaines plantes ; l'odeur de la bouche , de la sueur , du musc , de l'ambre , des feuilles dans les bois , de certains brouillards , du caramel , du café torréfié et de la viande rôtie.

Il est donc certain que les corps combustibles , les métaux , les sels métalliques alcalins ou terreux , les odeurs , les huiles essentielles , les gaz et les matières végétales , animales et minérales peuvent , du moins pour la plupart , être ou dissous ou mélangés , soit dans les principes de l'air atmosphérique , soit dans l'eau qui y est combinée , soit dans les divers fluides qui peuvent s'y trouver mélangés.

On peut donc , par analogie , soupçonner ,

sans trop d'in vraisemblance , que les substances que l'on rencontre dans les aréolithes peuvent être de même ou dissoutes ou suspendues dans l'air atmosphérique , soit à leur état naturel , soit à l'état d'oxidation , soit à l'état de sel , et portées à une certaine hauteur , soit à raison de leur pesanteur spécifique dans cet état de dissolution ou de suspension , soit à raison d'une première impulsion , telle que pourrait être celle produite par une éruption de volcan , et y rester suspendues , soit à raison de leur dissolution dans l'eau , dans l'air ou dans d'autres fluides , soit à raison de leur ténuité , et conséquemment de l'obstacle présenté à leur chute par la partie inférieure de l'atmosphère , de même que les nuages qui quoique spécifiquement plus lourds que l'air s'y soutiennent cependant sans y être dissous.

Mais en supposant pour un instant la dissémination dans les parties supérieures de l'atmosphère , des principes des aréolithes , comment , pourra-t-on demander , ces principes ainsi disséminés , et probablement très-divisés , peuvent-ils se réunir , et former des masses aussi considérables que celles qu'on dit être tombées ?

Cette question est, sans contredit, la plus épineuse ; on peut cependant y répondre sans trop d'in vraisemblance.

En effet, on est assez d'accord que la chute des aréolithes a lieu dans des tems d'orages, et sur-tout après des explosions de tonnerre.

D'un autre côté, M. Monge, dans son excellent Mémoire sur la météorologie, a supposé, avec beaucoup de vraisemblance, que le bruit du tonnerre était dû au vide produit par une cause encore indéterminée, et immédiatement rempli par les couches d'air environnantes.

Il n'est donc pas impossible que les principes constituans des aréolithes se trouvant portés par des moyens chimiques ou mécaniques, dans les régions supérieures de l'atmosphère où se produit le vide qui occasionne le bruit du tonnerre, y restent suspendus par les causes que j'ai ci-dessus énoncées, jusqu'à ce que s'opère ce vide ; et qu'alors ces principes, quoique disséminés, se trouvant pressés par les couches extérieures qui viennent remplir le vide, se réunissent, s'agglomèrent, et forment une masse d'autant plus considérable qu'il s'en rencontre dans cet endroit une plus grande quantité.

M É M O I R E

Sur la nature de l'Acide fluorique.

PAR M. HUMPHRY DAVY.

(Lu à la Société royale de Londres, le
8 juillet 1813.)

Dans un Mémoire lu, en 1808, à la Société royale, je rendis compte d'une expérience sur la combustion du potassium dans le gaz acide fluorique silicé. Dans cette expérience, le gaz avait été absorbé et il s'était formé une substance, d'une couleur fauve, faisant effervescence avec l'eau, laissant, après son action sur ce fluide, un résidu qui brûlait étant chauffé dans l'oxygène, et reproduisait ainsi le gaz acide fluorique silicé. Je conclus de ces phénomènes, que le gaz acide se décomposait dans cette expérience; que l'oxygène en était probablement séparé par le potassium, et que la substance combustible était un composé des bases fluorique et silicense.

L'expérience de la combustion du potassium, dans le gaz acide fluorique silicé, avait été faite aussi par MM. Gay-Lussac et Thenard, avant que j'eusse publié aucun mémoire relatif à mes recherches sur ce phénomène. C'était une des applications du potassium les plus faciles à concevoir, et plusieurs chimistes pensèrent, ainsi que moi, qu'elle pouvait avoir lieu immédiatement après que j'eus fait la découverte de ce métal.

MM. Gay-Lussac et Thenard conclurent, comme moi, que le gaz acide était probablement décomposé pendant l'action du potassium sur l'acide fluorique silicé; mais leurs vues générales différaient des miennes, en ce qu'ils supposaient qu'aucune partie de la matière inflammable ne provenait de la silice. Ils raisonnaient aussi avec beaucoup plus de circonspection sur les phénomènes.

A l'époque où je tirai mes conclusions, je ne connaissais pas la véritable nature de l'acide muriatique. Après avoir essayé en vain de décomposer le gaz oxi-muriatique, et trouvé que les composés de cette substance avec le phosphore, le soufre et les métaux, se combinaient avec l'ammoniaque sans aucune décomposition, et donnaient des produits dans lesquels on ne pouvait trouver

d'oxygène, je fus nécessairement frappé de l'analogie existante entre les composés oximuriatiques et fluoriques, et commençai dès-lors à douter de la justesse de mes opinions relativement à la nature de l'acide fluorique.

Je tentai une expérience sur les quantités comparatives de fluatè de chaux formées avec deux volumes égaux de gaz acide fluorique silicé; dont l'un avait été soumis à l'action du potassium, puis exposé à la solution d'ammoniaque, et l'autre avait été absorbé par la solution d'ammoniaque; je trouvai la proportion de fluatè calcaire, d'un tiers à-peu-près plus considérable dans le dernier cas. Ce résultat parut d'abord confirmer ma première opinion, savoir: que l'acide renfermait une base particulière inflammable, séparée par le potassium, et existante dans la substance combustible indissoluble dans l'eau; mais ce résultat ne décidait nullement la question, et il me vint à l'esprit que cette substance pouvait être le silicium, ou la base siliceuse unie à une proportion du principe fluorique, plus petite que celle existante dans l'acide fluorique silicé.

Dans le tems où je faisais ces recherches, je reçus de Paris, de M. Ampère, deux lettres contenant des argumens ingénieux et neufs,

en faveur de l'analogie que présentent les composés muriatiques et fluoriques. M. Ampère me fit part de ses idées de la manière la plus obligeante. Elles étaient une conséquence des miennes sur le chlorine, et appuyées de raisonnemens tirés des expériences de MM. Gay-Lussac et Thenard.

Avant d'entrer dans le détail des recherches qui promettent de jeter un certain jour sur la nature des composés fluoriques, je dois décrire les substances provenant du spath fluor, lesquelles ont été le principal objet de mes expériences, et rendre compte des différentes hypothèses que l'on peut former sur leur nature.

La première de ces substances est le gaz acide fluorique silicé, découvert par Scheele, et que Priestley a examiné dans son état de pureté. Il se forme en chauffant un mélange de spath fluor, de verre pulvérisé et d'acide sulfurique. C'est un fluide élastique très-lourd, sa pesanteur spécifique étant à-peu-près quarante-huit fois aussi considérable que celle du gaz hydrogène. D'après M. John Davy, mon frère, il donne par son action sur l'eau une quantité de silice égale à $\frac{7,17}{1000}$ de son propre poids, et une quantité égale à $\frac{6,18}{10000}$ de son poids, par son action sur la

solution d'ammoniaque. Il condense deux fois son volume de gaz ammoniac , et prend ainsi la forme d'un sel solide qui se volatilise sans décomposition, quand il est entièrement privé d'eau.

L'acide fluorique liquide , la seconde de ces substances , fut découvert par Scheèle , mais obtenu pur , pour la première fois , par MM. Gay-Lussac et Thenard. On le prépare , en chauffant de l'acide sulfurique concentré et du spath fluor pur , dans des cornues d'argent ou de plomb ; et en recevant le produit dans des récipients formés des mêmes métaux , artificiellement refroidis. Cette substance est très - active , et il faut l'examiner avec la plus grande précaution. Sa pesanteur spécifique , d'après mes expériences , est de 1.0609 (1). Mêlée avec l'eau , elle produit une forte chaleur ; et tel est son degré d'attraction pour l'eau , qu'elle devient plus dense combinée avec ce fluide. En ajoutant de l'eau en très-petites quantités à-

(1) A moins qu'elle ne soit distillée à travers des tubes et dans des vaisseaux d'argent pur , sa pesanteur spécifique est plus forte. Elle dissout promptement l'étain , lentement le plomb : longtemps conservée dans des vaisseaux d'argent pur , elle se trouve chargée d'une petite portion de ce métal. .

la-fois , à l'acide fluorique liquide pur , j'ai trouvé sa pesanteur spécifique augmenter graduellement jusqu'à 1.25. C'est , je crois , la seule substance connue qui jouisse de cette propriété.

La troisième substance est le gaz acide fluo-borique, découvert par MM. Gay-Lussac et Thenard. On l'obtient en chauffant fortement, dans un tube de fer, un mélange d'acide boracique vitrifié et de spath fluor, ou bien en chauffant doucement, dans une cornue de verre, un semblable mélange avec l'acide sulfurique. Sa pesanteur spécifique surpasse plus de trente-deux fois celle du gaz hydrogène ; il condense un volume de gaz ammoniac égal au sien , et forme alors un sel solide , susceptible de se volatiliser sans décomposition ; le sel ammoniacal dissous dans l'eau et distillé , produit de l'acide boracique.

Les phénomènes les plus importans que présentent ces substances , dans leurs transformations chimiques , et qui paraissent les plus propres à jeter du jour sur leur nature , c'est leur action sur le potassium et sur d'autres métaux. On a déjà rapporté l'action du potassium sur le gaz acide silicé. MM. Gay - Lussac et Thenard , en

chauffant le sodium et le potassium dans du gaz acide fluo-borique, ont obtenu du fluaté de potasse ou de soude, et la base de l'acide boracique; et en exposant le potassium à l'acide fluorique liquide, leurs résultats ont été de l'hydrogène et du fluaté acide de potasse.

On peut, sans sécarter des analogies réelles, former trois hypothèses sur la nature des combinaisons fluoriques. Dans la première, qui est généralement adoptée, on suppose que le gaz acide fluorique silicé est un composé de silice et d'un acide particulier, formé lui-même de matière inflammable et d'oxygène; que le gaz acide fluo-borique est une combinaison d'acide boracique et du même acide; et que l'acide fluorique liquide pur est de l'eau combinée avec l'acide.

Dans la seconde hypothèse, à laquelle j'ai fait allusion au commencement de ce Mémoire, et que M. Ampère a adoptée, l'acide fluorique silicé est regardé comme formé d'un principe particulier indécomposé, analogue au chlore et à l'oxygène, uni à la base de la silice ou du *silicium*; l'acide fluo-borique comme composé de ce principe uni au bore; et l'acide fluorique liquide pur, comme formé du même principe uni à l'hydrogène.

Dans la troisième hypothèse, qui eût été probablement imaginée par les disciples de l'Ecole phlogistique de chimie, s'ils avaient eu connaissance des faits, l'acide fluorique liquide, est considéré comme un corps indécomposé, et les métaux, ainsi que les corps inflammables, comme des composés de bases inconnues et d'hydrogène. Dans cette supposition, le gaz acide fluorique silicé doit être regardé comme une combinaison d'acide fluorique avec le silicium, et le gaz acide fluo-borique, comme un composé d'acide fluorique et de *bore*.

En examinant attentivement les différens faits avancés par Scheèle, Gay-Lussac et Thenard, John Davy et moi, on trouvera qu'on peut les expliquer par l'une ou l'autre de ces hypothèses; néanmoins, comme dans tous les cas présentés jusqu'ici de la plus simple action chimique des autres corps sur les substances fluoriques, plus d'une nouvelle espèce de matière a été produite, on ne peut encore donner aucune explication de ces phénomènes, sans recourir à des suppositions.

Il n'est pas aisé d'imaginer des expériences simples, pour décider laquelle de ces hypothèses est la vraie; cependant, en admettant

des raisonnemens fondés sur la plus stricte analogie, on peut voir quelle est celle qui se place le plus naturellement dans la série générale des faits chimiques.

Les acides qui, d'après les expériences directes de décomposition par la chaleur, sont reconnus pour être des composés d'oxigène, de bases et d'eau, tels que les acides sulfurique et nitrique, qui sont les plus forts, et tels que l'acide hydrophosphoreux, dégagent de l'humidité, quand on les soumet à l'action du gaz ammoniac; ce que l'on prouve aisément en leur faisant absorber ce gaz dans des cornues de verre, et en chauffant doucement le mélange aussitôt que l'eau paraît. Frappé de cette idée, j'imaginai que si l'acide fluorique liquide était un composé d'eau, d'une base inflammable et d'oxigène, l'eau devait être produite, lorsque cet acide se combine avec l'ammoniaque. Il n'était pas possible de faire cette expérience dans des vaisseaux de verre, attendu que l'acide agit avec une grande violence sur le verre, et qu'il produit du gaz acide fluorique silicé. En conséquence j'eus recours à un appareil de platine. Je remplis d'acide fluorique liquide pur une petite capsule de platine, que j'introduisis dans un

tube de même métal parfaitement adapté à un gazomètre rempli d'ammoniaque. L'extrémité du tube de platine était fermée par un bouchon de cuivre, et il y avait une communication ménagée entre l'ammoniaque et l'acide fluorique. L'ammoniaque fut graduellement absorbée en produisant de la chaleur; des fumées blanchâtres s'élevèrent par fois dans le récipient du gaz, ensorte que de tems à autre il fut nécessaire d'intercepter la communication. J'y fis passer du gaz ammoniac jusqu'à ce qu'il n'y eût plus d'absorption; le tube refroidi et le bouchon retiré, j'examinai le résultat. L'intérieur contenait une masse cristalline, blanche, mais sans aucune apparence de fluide(1). Je plaçai à l'ouverture du tube de platine un tube de cuivre poli, refroidi à l'aide de la glace, et je chauffai doucement l'appareil, jusqu'à ce que le sel commencât à se sublimer;

(1) Il est nécessaire d'employer pour cette expérience, de l'acide fluorique liquide pur, c'est-à-dire celui qui a la moindre pesanteur spécifique. La première fois que je la fis, j'obtins de l'humidité due à ce que j'avais formé l'acide hydrofluorique au moyen d'acide sulfurique qui n'avait pas préalablement bouilli, et qui devait nécessairement contenir plus que sa proportion d'eau.

mais je ne trouvai aucune humidité condensée dans le tube froid de cuivre.

Cette expérience ne porte pas à croire que l'acide fluorique liquide contienne de l'eau; et le résultat suivant n'est pas plus favorable à l'opinion qui lui attribue une base inflammable jointe à l'oxygène. J'introduisis dans une capsule de platine, du fluatè d'ammoniaque solide et parfaitement sec; avec une quantité à-peu-près égale de potassium, et je chauffai la capsule dans un petit tube de verre joint à l'appareil au mercure. Une violente action eut lieu; un gaz se dégagèa avec beaucoup de force, et resta quelque tems sous la forme de vapeurs. J'appliquai la chaleur jusqu'à ce que le tube fût rouge: l'ayant laissé refroidir, j'examinai les résultats. Beaucoup de matière blanche qui n'était autre que du fluatè de potasse, avait été emportée, par la violence de l'action, hors la capsule de platine, dans le tube de verre: un peu de potassium s'était sublimé dans le tube. La capsule contenait une portion considérable de potassium, et une matière saline qui avait tous les caractères du fluatè de potasse. Le gaz dégagé était composé d'ammoniaque et d'hydrogène, dans la proportion de deux à un; mais cette expérience ne

peut pas être regardée comme décisive, parce que je n'avais pas pris toutes les précautions nécessaires pour sécher le mercure.

En conséquence, si l'oxigène eût existé combiné avec une base inflammable dans le fluaté d'ammoniaque, il aurait dû être séparé, ou du moins former une nouvelle combinaison pendant l'action du potassium sur le fluaté d'ammoniaque, ce qui arrive avec les sels ammoniacaux qui contiennent des acides, dont l'oxigène est un élément. Ainsi le nitrate d'ammoniaque, sur lequel on a fait agir le potassium, donne, comme je l'ai trouvé, de l'azote et de l'ammoniaque; et le soufre est en partie dégagé, en partie nouvellement combiné, pendant l'action du potassium mis en excès avec le sulfate d'ammoniaque.

L'action du potassium sur le fluaté d'ammoniaque est précisément semblable à celle qu'il exerce sur le muriate d'ammoniaque, et dans laquelle, ainsi que je l'ai trouvé d'après des expériences multipliées, l'ammoniaque et l'hydrogène sont dégagés, l'un par rapport à l'autre, dans la proportion de deux à un, et il se forme du muriate de potasse.

Tous les hydrates, c'est-à-dire, toutes les substances qui renferment des proportions

déterminées d'eau unies aux acides, aux alcalis ou aux oxides, qui sont fluides, ou susceptibles de devenir fluides par la chaleur, subissent une décomposition, lorsqu'on les soumet à l'action chimique de l'électricité voltaïque, et leurs principes inflammables, soit purs soit combinés avec une plus petite proportion d'oxigène, sont dégagés à la surface négative, dans le circuit, tandis que leur oxigène passe à la surface positive. Ainsi l'acide sulfurique donne du soufre et de l'hydrogène à la surface négative, l'acide hydro-phosphoreux, de l'hydrogène phosphoré et du phosphore; enfin l'acide nitrique, du gaz nitreux; et tous ces corps dégagent de l'oxigène à la surface positive.

J'entrepris d'électriser l'acide fluorique liquide pur, avec d'autant plus d'espoir de succès, que cette expérience paraissait offrir la méthode la plus probable de constater la véritable nature de cette substance; mais des difficultés considérables se rencontraient dans l'exécution de ce procédé. L'acide fluorique liquide détruit immédiatement le verre et toutes les substances animales et végétales; il agit sur tous les corps qui contiennent des oxides métalliques; et à l'exception des métaux, du charbon de bois, du phosphore, du

soufre et de certaines combinaisons de chlore, je ne connais pas de substances qu'il ne dissolve, ou qu'il ne décompose promptement.

J'essayai de faire des tubes de soufre, de muriate de plomb et de cuivre renfermant des fils de métal, à l'aide desquels cette substance pût être électrisée; mais mes tentatives à cet égard furent sans succès. Je parvins néanmoins à percer un morceau d'argent corné, de manière à pouvoir souder dans l'intérieur un fil de platine, au moyen d'une lampe à esprit de vin; puis le renversant dans une capsule de platine remplie d'acide fluorique liquide, je trouvai le moyen de soumettre le fluide à l'action de l'électricité, de manière à pouvoir recueillir, dans des expériences successives, le fluide élastique qui se produirait. En opérant de cette manière, avec un très-faible appareil voltaïque, et en le tenant froid au moyen d'un mélange frigorifique, je m'assurai que le fil de platine, au pôle positif, était promptement corrodé, et qu'il se couvrait d'une poussière couleur de chocolat. La matière gazeuse fut séparée au pôle négatif. Jamais je ne pus l'obtenir en quantité suffisante pour l'analyser avec exactitude; mais

elle s'enflammait comme l'hydrogène. Aucune autre matière inflammable ne fut produite, lorsque l'acide était pur.

Dans la circonstance où l'acide avait été condensé dans un tube de plomb, dont la soudure renfermait de l'étain, il se sépara à la surface négative une grande quantité de poussière d'une couleur foncée, et qui paraissait être un mélange d'étain et de sous-fluate. Chauffée dans l'air, la poussière brûla, et, traitée par la potasse et l'acide sulfurique, elle donna des vapeurs fluoriques.

J'essayai d'électriser l'acide fluorique liquide en appliquant la plombagine à la surface positive, mais cette substance fut promptement détruite; un sous-fluate de fer se déposa sur la surface négative, et le liquide devint trouble et noir. Lorsqu'un morceau de charbon attaché à un fil de platine, eût été rendu positif, les effets furent semblables à ceux produits par un fil de platine seul; en effet, l'acide pénétra promptement à travers les pores du charbon, et le platine devint en conséquence un point de contact avec le fluide.

J'appliquai les grandes batteries de Volta, de l'institut royal, à l'acide fluorique liquide, de manière à en tirer des étincelles. Dans

cette circonstance , le gaz paraissait être produit aux surfaces positive et négative ; mais il est probable que c'était seulement l'acide indécomposé devenu gazeux qui s'était dégagé à la surface positive ; car pendant l'opération le fluide devint très-chaud , et diminua promptement. L'atmosphère environnante était tellement remplie des vapeurs de l'acide fluorique , qu'il fut extrêmement difficile d'examiner les résultats de ces expériences. L'action dangereuse de ces fumées a été décrite par MM. Gay-Lussac et Thenard. J'ai beaucoup souffert de leurs effets dans le cours de ces recherches (1).

Les phénomènes de l'application de l'électricité voltaïque à l'acide fluorique , ne prouvent point d'une manière évidente qu'il contienne une substance combustible particulière unie à l'oxygène ; et la manière la plus simple de les expliquer , c'est de supposer l'acide fluorique , ainsi que l'acide muriatique , composé d'hydrogène et d'une substance jusqu'ici inconnue , sous une forme distincte ,

(1) Pour m'être exposé à ces vapeurs , seulement dans leur état d'expansion , j'éprouvai de la douleur sous les ongles ; mais j'en ressentis bien davantage et pendant plusieurs heures , lorsque mes yeux en furent frappés.

possédant , comme l'oxygène et le chlore , l'énergie électrique négative , par conséquent portée à la surface positive , et fortement attirée par les substances métalliques.

Cette opinion est beaucoup plus conforme à l'ordre général des faits chimiques et électriques , que la troisième hypothèse dont je viens de parler.

Si l'on veut regarder les métaux comme des composés d'hydrogène , il est réellement possible de concevoir que l'hydrogène soit produit par le métal , positivement électrisé , au moment où l'acide se combine avec sa base supposée ; et que cet hydrogène puisse être transféré à la surface négative ; mais cette supposition en renferme beaucoup d'autres : d'ailleurs , les résultats de l'électrisation de l'acide fluorique sont analogues à la plupart des résultats de l'électrisation de l'eau et de l'acide muriatique , qui l'un et l'autre sont démontrés , d'après l'analyse et la synthèse , être des composés d'hydrogène ; or dans la décomposition électrique de ces corps , leur élément caractéristique se présente généralement à la surface métallique positive.

Dans un Mémoire lu à la Société royale en 1810 , j'ai rendu compte de l'action du

potassium sur la silice pure. Dans cette expérience, le potassium acquiert de l'oxygène, et l'on voit paraître une substance combustible, composée de la base de la silice seulement, ou de cette base combinée avec le potassium. En supposant le gaz acide fluorique silicé composé de silicium et du principe fluorique, il est aisé d'expliquer l'action du potassium sur lui, ainsi que les phénomènes compliqués occasionnés par l'action de l'eau, des acides et de l'oxygène sur les résultats de cette action. Le potassium doit être envisagé comme attirant une partie du principe fluorique de la base siliceuse, ou comme formant un composé triple, capable de reproduire le gaz acide fluorique silicé, en conséquence de la combinaison d'une partie du potassium et de la base siliceuse avec l'oxygène. Dans cette opinion, la cause de la perte apparente du principe fluorique dans les expériences relatives à l'action de l'ammoniaque sur le produit de la combustion du potassium dans le gaz acide fluorique silicé, se présente naturellement.

En admettant ensuite, d'après l'analogie avec le chlore, que les différens composés fluoriques sont des corps inflammables unis à un principe particulier, il s'ensuivait

que toutes les tentatives ayant pour but de décomposer les acides fluoriques par les substances combustibles, ne pouvaient donner d'autres résultats que celui d'occasionner de nouvelles combinaisons du principe fluorique; et la seule méthode qui semblait propre à faire obtenir ce principe pur, lorsqu'il avait échappé à la décomposition électrique, était l'action de l'oxygène ou du chlore sur quelques-uns de ses composés. Le chlore, dans certaines circonstances, est séparé de l'hydrogène par l'oxygène; et dans un grand nombre de cas, l'oxygène est dégagé des métaux par le chlore. Il me parut donc probable que dans quelques procédés, le principe fluorique pouvait être séparé des bases, soit par le chlore, soit par l'oxygène.

Dans le choix des composés pour des expériences de cette nature, je fus guidé par les attractions relatives des acides fluorique et muriatique, du chlore et de l'oxygène. L'argent corné et le calomel, ainsi que le muriate de potasse, ne sont pas décomposés par l'acide fluorique; mais les fluates d'argent, de mercure et de potasse, se décomposent aisément par l'acide muriatique. J'imaginai, en conséquence, que

le principe fluorique serait également chassé par le chlore des fluates secs d'argent, de mercure et de potasse.

Je fis quelques fluates purs d'argent et de mercure, en dissolvant les oxides de ces métaux dans l'acide fluorique, et je les chauffai dans de petites capsules de platine. Beaucoup d'acide fluorique se dégagaa dans cette expérience. Je poussai l'opération, sur le fluat de mercure, jusqu'à ce que le sel commençât à se sublimer, et sur le fluat d'argent, jusqu'à ce qu'il devînt rouge.

Les sels desséchés furent introduits en petites quantités dans des cornues de verre qui furent vidées et remplies ensuite de chlore pur. La partie de la cornue en contact avec le sel, fut chauffée graduellement jusqu'à la chaleur rouge. Bientôt après, il se manifesta une violente action; le fluat de mercure se changea rapidement en sublimé corrosif, et le fluat d'argent se convertit beaucoup plus lentement en argent corné. En examinant les résultats, je trouvai que, dans l'un et l'autre cas, il y avait eu une absorption considérable de chlore, et une production de gaz acide fluorique silicé et de gaz oxigène.

Je répétai les mêmes expériences, sur des

fluates secs de potasse et de soude, et j'obtins les mêmes résultats. Par l'action d'une chaleur rouge, ils se convertirent lentement en muriates avec absorption de chlore, production d'oxygène et de gaz acide fluorique silicé: la cornue se trouva corrodée jusqu'au col.

L'explication naturelle de ces phénomènes, est qu'un principe particulier, la matière acidifiante de l'acide fluorique combinée avec les métaux, en est chassé par l'attraction plus forte du chlore, et que ce principe, en contact avec le verre, le décompose par son attraction pour le silicium et le sodium, et sépare les métaux de l'oxygène avec lesquels ils étaient combinés.

Je fis différens essais pour obtenir le principe fluorique dans l'état de pureté. Je fis chauffer des fluates de potasse et de soude dans des capsules de platine, placées dans un tube de platine adapté à un vaisseau rempli de chlore. Dans ce cas, les fluates se convertirent en muriates, avec une augmentation considérable du poids de la capsule. Le platine fut fortement attaqué et se couvrit d'une poussière d'un brun-rougeâtre: dans l'expérience où j'employai le fluat de potasse, il se forma un composé de fluat de platine et de muriat de potasse.

Il y eut une absorption considérable de chlore, mais il ne fut pas possible de découvrir aucune nouvelle matière gazeuse dans le gaz qui était dans le tube.

J'essayai d'obtenir le principe fluorique pur, en décomposant les fluates dans un tube d'argent, mais je ne réussis pas mieux. Le chlore et le principe fluorique agirent l'un et l'autre sur l'argent, et parvinrent à le dissoudre promptement. J'employai des tubes de verre, dont l'intérieur était recouvert de muriate d'argent et de muriate de cuivre; présument, d'après la décomposition du fluat d'argent par le chlore, que le principe fluorique n'aurait aucune action sur cet enduit; mais au degré de chaleur nécessaire pour décomposer les sels fluoriques, les muriates entraient en fusion, le verre était tout de suite corrodé, et il se formait du gaz acide fluorique silicé.

Dans une expérience où le fluat de potasse avait été chauffé dans une capsule et un tube de platine, dans lequel on avait fait couler du muriate de potasse, pour en garantir, autant que possible, les parois de l'action du principe fluorique, le gaz, lorsqu'il se fut dégagé dans l'atmosphère, eut une odeur particulière différente et plus

désagréable que celle du chlore qui formait certainement la plus grande proportion du fluide élastique, et son action sur l'air produit d'épaisses fumées blanches. Une portion de ce gaz que l'on fit passer dans un récipient de verre sur le mercure, attaqua le verre, et il se forma du gaz acide fluorique silicé. Cependant, en examinant la capsule de platine, je la trouvai corrodée, et couverte de la poussière rougeâtre dont j'ai déjà fait mention.

Dans le cours de ces recherches, je fis différens essais pour séparer l'hydrogène de l'acide fluorique liquide par l'action de l'oxygène et du chlore. Il ne se décomposa, ni en passant à travers un tube de platine chauffé jusqu'au rouge avec le chlore, ni en se dégageant par la distillation, soit des sels contenant une abondance d'oxygène, soit de ceux renfermant une grande quantité de chlore.

Je distillai les fluates de mercure et de plomb avec le phosphore et le soufre, dans l'espoir d'obtenir les composés du principe fluorique combinés avec le phosphore et le soufre. Dans toutes les expériences de cette espèce, il y eut décomposition, les tubes de verre furent corrodés; et il se forma des

sulfures et des phosphures. Lorsque j'employai des tubes enduits de soufre, la décomposition fut moins parfaite; mais, soit que je me servisse de soufre ou de phosphore, de petites quantités d'un fluide limpide se condensèrent dans une partie du tube refroidi par la glace. Ce fluide a l'apparence de l'acide hydrofluorique, et s'évapore promptement en fumées blanches. Je n'ai pu décider si ces vapeurs étaient cette substance qui devait son hydrogène à ces corps combustibles, ou s'il faut les regarder comme des composés de soufre et de phosphore unis au principe fluorique; mais la première opinion me paraît la plus probable.

Lorsque je chauffai fortement dans l'air du fluat de plomb et du charbon de bois réduit en poussière très-fine, le plomb se revivifia et des fumées blanches furent produites. Il paraît possible, selon moi, que dans ce cas un composé de fluorine et de charbon se soit formé; mais en répétant l'expérience dans un vaisseau de platine étroit, aucun changement n'eut lieu. Ce phénomène dépendait donc évidemment de la présence de l'hydrogène contenu dans la vapeur de l'atmosphère, ou dans la flamme de la lampe à esprit-de-vin, à l'aide de laquelle cette ex-

périence fut faite, et j'ai trouvé dans les mêmes circonstances, le muriate d'argent décomposé et l'argent revivifié.

De la série générale des résultats que je viens d'établir, il paraît raisonnable de conclure que, dans les composés fluoriques, il existe une substance particulière douée d'une forte attraction pour les corps métalliques et pour l'hydrogène, laquelle, combinée avec certains corps inflammables, forme des acides particuliers, et qui, en conséquence de ses fortes affinités et de ses grandes énergies décomposantes, sera très-difficile à examiner dans son état de pureté. Pour ne point employer de circonlocution, on peut l'appeler *fluorine*, nom qui m'a été suggéré par M. Ampère.

D'après les expériences que j'ai faites sur la composition des combinaisons fluoriques, expériences que j'aurai bientôt l'honneur de communiquer à la Société, il paraît que le nombre représentant la proportion déterminée dans laquelle se combine le fluorine, n'est pas la moitié du nombre représentant la proportion du chlore dans ses combinaisons. Il paraît aussi que les hydrates, en devenant fluates, perdent de leur poids. Ainsi, selon l'idée généralement reçue, qu'il

existe un acide particulier dans les fluates , et qu'ils sont des combinaisons d'oxides unies à un acide contenant de l'oxigène ; il faudrait supposer , d'après la loi des proportions déterminées , que cet acide, eu égard à la quantité de matière inflammable qu'il renferme , contient plus d'oxigène que l'eau ; ce qui n'est aucunement probable , et contraire à toute analogie.

Le docteur Wollaston a trouvé que les combinaisons fluoriques réfléchissent faiblement la lumière ; il l'a sur-tout observé dans l'acide fluorique pur ; en sorte que la réfrangibilité du chlorure est probablement moindre que celle d'aucune autre substance , et qu'il paraît posséder la puissance acidifiante à un degré plus éminent que l'oxigène et le chlorure.

En suivant cette théorie , il est aisé de voir que toutes les opinions que l'on rencontre dans les auteurs , relativement aux combinaisons fluoriques, doivent être changées ; le spath fluor et d'autres substances analogues, par exemple, doivent être regardés comme des composés binaires de métaux et de fluorure.

Ces nouvelles idées donnent aussi lieu à plusieurs objets de recherche. La topaze

contient le principe fluorique ; mais il faut de nouvelles expériences pour démontrer si cette pierre précieuse est un véritable fluaté silicé d'alumine , ou bien un composé des bases inflammables d'alumine et de silice avec le fluorine.

J'ai constaté que la cryolite n'abandonne pas le gaz fluorique silicé , lorsque l'acide sulfurique agit sur elle , mais qu'il se dégage simplement de l'acide fluorique pur : je n'ai pas poussé mes recherches assez loin pour déterminer si elle contient du fluorine uni seulement à la matière inflammable , ou du fluorine et de l'oxigène.

*Sur les fumigations désinfectantes
dans le traitement préservatif des
fièvres adynamiques ;*

Extrait du Traité de M. Roux, docteur en médecine(1).

Ce n'est pas sans doute dans nos Annales que l'on cherchera à prendre une exacte connaissance d'un ouvrage, dans lequel l'auteur a réuni l'histoire des opinions, la discussion des principes, et les observations d'une longue pratique sur quelques-uns des points les plus importants de la médecine ; mais nous pensons que l'on n'y trouvera pas déplacé un précis de l'article dans lequel il appelle la chimie au secours de l'art

(1) Traité des fièvres adynamiques par M. G. Roux médecin ordinaire des camps et armées de S. M. l'empereur et roi, membre de plusieurs sociétés savantes, avec cette épigraphe : *Liberam profiteor medicinam, nec ab antiquis sum, nec à novis, utrosque ubi veritatem colunt sequor ; magni facio sæpius repetitam experientiam.* Klein. Paris, 1813, in-8°. , 498 pages. Chez Gabon, Crouillebois et Panckoucke

salutaire dans les circonstances les plus alarmantes.

« Il est sans doute très-utile (dit l'auteur) de guérir, et rien n'est plus juste que d'admirer les ressources de la médecine dans des cas pathologiques graves comme les fièvres putrides. Mais combien n'est-il pas plus avantageux pour l'espèce humaine d'empêcher la propagation de ces maladies?... C'est à la chimie sur-tout que l'on est redevable des agens dont on se sert maintenant pour neutraliser les effluves contagieux, effluves qui produisent quelquefois, entretiennent et communiquent toujours ces pyrexies. »

« L'histoire des maladies épidémiques qui ont désolé l'Europe à diverses époques, depuis Charlemagne jusqu'au règne de Louis XIII, montre combien les progrès successifs de la civilisation ont contribué à faire disparaître ces fléaux..... A quoi faut-il attribuer cet avantage? Sans doute à l'attention que les gouvernemens ont donnée aux divers objets qui concernent la santé publique. Les droits sacrés de l'humanité, dit éloquemment Pinel, seront-ils un jour assez généralement respectés parmi toutes les nations, pour que le scorbut et les fièvres pu-

irides qui désolent les *prisons*, les *vaisseaux*, les *hôpitaux*, ne soient pas plus fréquens que dans l'hospice du citoyen paisible ! »

« Les préceptes généraux de l'hygiène suffisent ordinairement lorsque les fièvres adynamiques sont sporadiques et peu intenses ; mais il faut promptement recourir à des moyens plus puissans, lorsque ces pyrexies règnent épidémiquement dans une ville, dans un établissement public, comme un hôpital, une prison. Les moyens les plus énergiques sont les fumigations. »

« L'art et l'humanité doivent à M. Guyton-Morveau la connaissance des fumigations propres à neutraliser les gaz délétères. Ce chimiste a prouvé que les fumigations acides réussissent très-bien pour produire cet effet, en particulier les acides nitrique, muriatique et muriatique-oxygéné ; ce dernier est préférable aux autres par sa plus grande efficacité. »

Après avoir rappelé les fumigations d'acide nitrique, pratiquées en Angleterre par Carmichael Smith, l'auteur ajoute : « Ces fumigations ont été proposées comme un moyen de désinfection plus puissant que celles d'acide muriatique oxygéné ; mais elles

n'ont point conservé cette prétendue supériorité. Des observations ultérieures, et l'expérience constante des médecins sur les résultats comparatifs de ces diverses fumigations, ont fait accorder la préférence au procédé de M. Guyton-Morveau. »

Au nombre des témoignages authentiques de l'efficacité des fumigations muriatiques contre la synoque putride, à Dijon, à Coustances, dans les hôpitaux de l'armée, M. Roux cite particulièrement les observations de M. Desgenettes et de M. Vaidy. Suivant le rapport fait par le premier à l'institut, depuis un an que l'on fait régulièrement à l'hôpital militaire les fumigations avec le gaz acide muriatique oxigéné, *les communications de fièvres adynamiques n'ont point lieu.*

Les observations de M. Vaidy sont bien propres à dissiper toute prévention contre l'usage de ce puissant désinfectant, auquel les Allemands semblent encore préférer les fumigations avec les baies de genièvre. Il ne dissimule pas qu'il provoque la toux chez certains sujets; mais il convient que cet effet n'a lieu le plus souvent que parce que l'on dégage la vapeur sans observer les précautions nécessaires. « Je suis (dit-il) d'une constitution faible,

et je souffre habituellement de la poitrine; cependant je fais dégager du gaz acide muriatique oxigéné dans mes salles, presque tous les jours, une demi-heure avant ma visite, et je n'y suis jamais incommodé: seulement je fais mettre moins d'oxide de manganèse que n'en prescrit M. Guyton, quand je fais faire les fumigations dans les salles occupées par les malades (1). C'est un moyen auquel je dois la conservation de plusieurs d'entre eux, et probablement celle de ma propre vie. »

Lorsque M. Roux n'a pas obtenu de ces fumigations tout l'effet qu'il en attendait, il a pensé que l'on pouvait l'attribuer à l'extrême incurie des infirmiers pour ne point changer les fournitures, la paille du lit des sujets qui ont succombé; peut-être aussi au

(1) M. Roux employant l'oxide de manganèse, *passé au tamis* et non grossièrement pulvérisé, a été naturellement conduit à en modérer la dose pour prévenir un dégagement instantané trop abondant. Il se serait également rendu maître de l'intensité de l'effet, en faisant projeter *successivement* le manganèse, suivant le procédé de M. le professeur Chaussier. Voy. Annales de chimie, tom. LXXXII, pag. 210.

(Note des Rédacteurs.)

renouvellement perpétuel des maladies de même nature.

Il termine cet article intéressant par une courte description des procédés pour dégager, soit l'acide nitrique dans des chambres de peu d'étendue, soit l'acide muriatique oxigéné dans des lieux plus vastes. Pour fixer, par exemple, les proportions convenables pour *sanifier* une salle de 13 mètres de longueur sur 6 de largeur, donnant une capacité de 557 mètres cubes (environ 10,560 pieds cubes), il indique :

Muriate de soude. . .	184 ^{gm} .	(envir. 6 onces.
Oxide de manganèse. .	62	2
Acide sulfurique. . .	245	8

L'auteur a soin d'avertir que pour le dégagement successif, dans les salles habitées, l'acide doit être étendu d'un volume égal d'eau.

*Découverte d'une substance nouvelle
dans le Vareck.*

PAR M. B. COURTOIS (1).

Les eaux-mères des lessives de Vareck contiennent en assez grande quantité une substance bien singulière et bien curieuse ; on l'en retire avec facilité : il suffit de verser de l'acide sulfurique sur ces eaux-mères et de chauffer le tout dans une cornue dont le bec est adapté à une alonge , et celle-ci à un ballon. La substance qui s'est précipitée sous la forme d'une poudre noire-brillante , aussitôt après l'addition de l'acide sulfurique , s'élève en vapeur d'une superbe couleur violette quand elle éprouve la chaleur ; cette vapeur se condense dans l'alonge et dans le récipient , sous la forme de lames cristallines très-brillantes et d'un éclat égal à celui du plomb sulfuré cristallisé ; en lavant ces lames avec un peu d'eau distillée , on obtient la substance dans son état de pureté.

(1) Cette découverte a été annoncée le 6 décembre, à la séance de la première classe de l'Institut, par M. Clément.

La couleur admirable de la vapeur de cette matière suffit pour la faire distinguer de toutes celles connues jusqu'à présent ; mais elle a beaucoup d'autres propriétés remarquables , qui rendent cette découverte très-intéressante.

Elle est due à M. Courtois , salpêtrier à Paris , qui en fit part à MM. Désormes et Clément , il y a environ 18 mois , en les engageant à poursuivre les recherches qu'il avait commencées. En voici les résultats :

La substance nouvelle , que depuis on a nommée *iode* à cause de la belle couleur violette de sa vapeur , a bien tout l'aspect d'un métal. Sa pesanteur spécifique est égale à environ quatre fois celle de l'eau. Elle est très-volatile ; son odeur est analogue à celle du gaz oximuriatique ; elle tache le papier et les mains en rouge-brun , mais ces taches disparaissent en peu de tems ; elle n'est ni acide , ni alcaline ; en en mettant dans une cornue et chauffant , elle se volatilise à une très-douce chaleur , environ à 75° centigrades. Si on chauffe de l'eau dans laquelle on en a mis , on voit la substance bouillir sous l'eau et produire une vapeur d'un violet magnifique : en la sublimant en quantité considérable , on obtient

des lames très-brillantes et assez grandes , mais qui n'ont pas de solidité ; elle est peu soluble dans l'eau , davantage dans l'alcool et beaucoup dans l'éther.

La chaleur rouge ne change nullement la nature de l'iode ; il traverse un tube de porcelaine rouge de feu sans altération.

Il en est de même de l'iode en vapeur dans l'oxygène ; la chaleur rouge n'y fait aucun changement. La vapeur violette échappe à l'action du gaz oxygène comme si elle était seule , et on retrouve l'iode tout entier dans les vases où il s'est condensé.

L'iode n'éprouve non plus aucune action par son passage sur le charbon rouge de feu ; mais l'hydrogène opère un changement complet dans les apparences de cette substance.

Si l'on fait traverser le tube rouge par un mélange d'hydrogène et d'iode parfaitement sec ou humide , en vapeur , la couleur violette disparaît , on n'en voit plus aucunes traces , et on recueille un gaz incolore dont une partie est promptement absorbé par l'eau , et l'autre partie se trouve de l'hydrogène pur.

L'eau dans laquelle le gaz absorbable s'est

fixé est devenue très-acide; elle a pris une couleur rouge assez foncée, et s'est échauffée sensiblement: on remarque pendant l'absorption des stries analogues à celles qui se font pendant une distillation d'acide muriatique. Dans cette expérience, 5 grammes d'iode avaient absorbé 0.85 litres d'hydrogène, c'est-à-dire 0.0765. Par conséquent, 100 grammes auraient absorbé 1.53 grammes.

Cette action de l'hydrogène sur l'iode, est une des plus remarquables de celles observées: elle promet beaucoup de lumière sur sa nature. Il a été changé complètement en acide: cependant l'eau qui l'avait absorbé contenait encore l'iode; car on le faisait reparaître par l'addition de l'acide sulfurique. Une expérience soignée, que M. Gay-Lussac a finie, lui a appris que l'acide reconnu était une combinaison directe d'iode et d'hydrogène, il a continué ce travail et en fera connaître les résultats.

L'action du phosphore sur l'iode est une des plus violentes que l'on puisse voir; elle a lieu à l'instant même du contact à froid: il y a production d'une vive chaleur et dégagement abondant d'un gaz, qui, reçu sur le mercure, se trouve très-acide et inflammable. On a reconnu ensuite que le dégagement du

gaz dépendait de la présence de l'eau qui mouillait l'iode dans les premières expériences. De l'union du phosphore et de l'iode, résulte une substance rouge comme de la cire à cacheter, qui peut supporter une grande chaleur sans se décomposer, ni se sublimer.

Cette matière rouge se dissout avec grande rapidité dans l'acide nitrique; il en résulte un liquide transparent, incolore comme de l'eau, et qui contient encore l'iode que l'acide sulfurique concentré fait toujours reparaître.

Le soufre s'unit à l'iode, mais avec moins d'énergie que le phosphore.

Cette substance nouvelle a une action très-puissante sur la plupart des métaux; elle s'y combine directement, et à froid, aussi-bien qu'avec leurs oxides; l'or et le platine sont les seuls qui n'aient pas été attaqués.

Avec le mercure métallique, elle forme à froid, par l'agitation, une poudre d'un beau rouge imitant le vermillon. Elle donne la même couleur en s'unissant à l'oxide de mercure qu'elle précipite de ses dissolutions.

L'iode attaque vivement à froid le fer, le zinc, l'étain et l'antimoine. A chaud, la combinaison est encore plus prompte; en vaisseaux clos ou sous l'eau, elle a lieu comme

dans l'air. Ces combinaisons sont solubles dans l'eau. Celles avec le plomb et l'argent ne sont pas solubles; la première est d'un assez beau jaune. Quand on met de l'eau sur la combinaison de l'iode et du fer, il y a dissolution sans aucune effervescence; la potasse en précipite le fer à l'état d'oxide et le prussiate de potasse en bleu. La liqueur contient l'iode que l'acide sulfurique y fait paraître.

L'iode se combine très-bien avec la soude et la potasse; les acides l'en séparent comme de ses combinaisons avec la plupart des autres oxides.

L'action de l'ammoniaque donne naissance à une poudre fulminante intactile : en versant cet alcali sur l'iode, il perd son brillant métallique, se change en poudre noire, terne et floconneuse. Si on filtre pour séparer la liqueur qui est incolore, on a la poudre noire sur le papier; aussitôt qu'elle est sèche, elle détonne avec autant de bruit que l'argent fulminant par le plus petit mouvement. En observant cette détonation, on voit toujours la vapeur violette s'élever au moment où elle a lieu; ainsi l'iode existe dans la poudre fulminante; il existe aussi dans la liqueur qui contient l'ammoniaque en excès; car l'acide sulfurique l'y fait paraître.

Des expériences postérieures à celles-ci et qui sont dues à M. Gay-Lussac, portent à croire que l'iode est une substance simple analogue au chlore (gaz oximuriatique), et que comme lui, elle donne naissance à des acides particuliers en se combinant avec l'hydrogène, le phosphore, le soufre, etc. Ainsi, on aurait maintenant plusieurs corps auxquels on reconnaîtrait la propriété acidifiante que l'on avait jusqu'à présent réservée si exclusivement à l'oxigène.

(1) Cette opinion sur la nature de l'iode est encore confirmée par des recherches que M. Davy a faites sur cette matière.

*Sur un nouvel acide formé avec
la substance découverte par
M. Courtois ;*

(Lu à l'Institut , le 6 décembre 1813.)

Extrait du Moniteur du 13 décembre.

La nouvelle substance découverte par M. Courtois , et sur laquelle on trouve une notice dans une des feuilles précédentes , vient d'être l'objet des recherches de M. Gay-Lussac , d'après l'invitation de M. Clément, son ami. Nous nous bornerons à présenter ici les principaux résultats qu'il a obtenus.

La nouvelle substance à laquelle on pourrait donner le nom d'*iode* , possède à un haut degré les propriétés électriques de l'oxygène et de l'acide muriatique oxygéné. Quand elle a été purifiée au moyen de la potasse et de la distillation , elle est infusible à la température de l'eau bouillante , et jouit à-peu-près de la même volatilité que ce liquide ; traitée par tous les moyens chimiques elle n'offre aucune trace d'acide muriatique.

L'iode se combine avec presque tous les

métaux; mais comme il est solide, il ne paraît pas dégager dans ses combinaisons autant de chaleur que l'acide muriatique oxigéné avec lequel il a dans ses propriétés générales beaucoup de ressemblance. Pour donner même d'avance une idée de ses rapports avec les autres corps, nous le comparerons à cet acide en lui appliquant aussi les deux hypothèses qu'on a faites sur sa nature, et nous ajouterons qu'en se combinant avec l'hydrogène, il forme un acide particulier très-puissant qu'on peut obtenir à l'état gazeux, qui est extrêmement soluble dans l'eau, et qui est à l'iode ce que l'acide muriatique est à l'acide muriatique oxigéné ou chlore. L'action du phosphore sur l'iode fournissant le moyen d'obtenir le le nouvel acide dans ses deux états gazeux et liquide, c'est par elle que nous commencerons.

Si l'on fait agir ensemble le phosphore et l'iode, l'un et l'autre parfaitement desséchés, on obtient une matière d'une couleur rouge-brune, et il ne se dégage aucun gaz; si l'on humecte cette matière elle donne aussitôt des fumées abondantes très-acides, et il se forme en même tems de l'acide phosphoreux. On obtient facilement le nouvel acide à l'état gazeux, en employant l'iode un peu humide;

il y a alors assez d'eau pour concourir à sa formation, mais point assez pour le condenser. Enfin, si l'on combine le phosphore et l'iode sous l'eau, il ne se dégage qu'un peu de gaz hydrogène sous-phosphuré, et l'eau devient très-acide; si la nouvelle substance est en excès, le liquide est fortement coloré en rouge-brun; il est, au contraire, incolore, si c'est le phosphore qui domine. Il reste ordinairement une masse colorée en rouge qui refuse de se dissoudre dans l'eau, et dans laquelle on trouve du phosphore et de l'iode; néanmoins, leur proportion peut être telle que l'on n'obtienne point de résidu, et que le liquide soit l'impide comme l'eau.

Si l'on soumet à la distillation la liqueur acide, l'eau commence par se dégager, et le nouvel acide ne passe dans le récipient que lorsque le liquide dans la cornue est très-concentré; il reste enfin dans celle-ci de l'acide phosphoreux pur, qui donne bientôt en abondance du gaz hydrogène phosphuré. Ainsi, lorsque le phosphore et l'iode sont secs, il se forme une combinaison analogue à celle de l'acide muriatique oxygéné avec le phosphore; et lorsqu'ils sont humides, il se produit le même phénomène qu'avec la liqueur de phosphore que l'on jette dans l'eau: pendant donc

que l'oxigène de celle-ci forme avec le phosphore de l'acide phosphoreux, son hydrogène se combine avec l'iode pour former le nouvel acide.

Voici maintenant les caractères de cet acide: à l'état gazeux il est incolore, à-peu-près odorant comme le gaz muriatique, fumant au contact de l'air, rapidement absorbable par l'eau, donnant avec le gaz muriatique oxigéné une belle vapeur pourpre, et s'altérant promptement sur le mercure: il forme avec ce métal une substance jaune-verdâtre, semblable à celle que l'on obtient directement avec le mercure et la vapeur de l'iode, et il produit du gaz hydrogène égal en volume à la moitié du gaz acide. Quelques minutes d'agitation suffisent pour le décomposer entièrement. Le fer, le zinc produisent un effet analogue.

Cet acide à l'état liquide, obtenu en dissolvant le gaz dans l'eau, ou comme on vient de le dire, forme un liquide très-dense, peu volatil; il décompose rapidement les carbonates, dissout le fer et le zinc avec dégagement de gaz hydrogène; mais il n'attaque point le mercure même à chaud, ce qui prouve qu'il a une forte affinité pour l'eau. Il forme avec la baryte un sel soluble, et il donne, avec le sublimé corrosif, un préci-

pité rouge soluble dans un excès d'acide. Lorsqu'on y verse quelques gouttes d'acide muriatique oxigéné, la nouvelle substance est à l'instant régénérée; chauffé avec l'oxide noir de manganèse, le minium et l'oxide puce de plomb, il se dégage de l'iode, et les oxides sont réduits à l'état où ils sont en général solubles dans les acides. L'oxide rouge de mercure ne produit point d'iode, et l'on peut conclure que tous les oxides qui font passer l'acide muriatique à l'état d'acide muriatique oxigéné, feront aussi passer en partie le nouvel acide à l'état d'iode. Enfin, cet acide dissous dans l'eau et soumis à l'action de la pile, paraît au pôle positif à l'état d'iode. Une fois engagé dans une combinaison il n'est pas facile de l'en séparer. L'acide sulfurique, par exemple, mis en contact avec la combinaison du nouvel acide et de la potasse, donne de l'acide sulfureux, et la nouvelle substance se dégage; l'acide nitrique donne de l'acide nitreux. Si l'on emploie les acides phosphorique et borique, secs ou dissous dans l'eau, ils n'opèrent aucune décomposition.

Il est aisé maintenant de concevoir ce qui arrive lorsqu'on met l'iode en contact avec les autres corps.

Avec l'hydrogène, à une température basse ou élevée, on obtient le nouvel acide ; mais il n'est pas ordinairement pur, parce qu'il a la propriété de dissoudre une grande quantité d'iode, qu'il défend contre l'action de l'hydrogène.

L'hydrogène sulfuré décolore promptement l'iode et le fait passer à l'état d'acide en déposant beaucoup de soufre ; il produit encore le même effet lorsque la nouvelle substance est en combinaison avec les alcalis, formant des dissolutions brunes ou incolores. Il est à remarquer que lorsqu'on précipite par le gaz hydrogène sulfuré une dissolution d'iode dans l'éther ou dans l'alcool, il ne se dépose pas sensiblement de soufre.

L'acide sulfureux convertit promptement l'iode en acide, en passant lui-même à l'état d'acide sulfurique. L'acide phosphoreux et les sulfites sulfurés donnent aussi naissance au nouvel acide. On peut conclure de là que dans les sodes de Vareck où il y a beaucoup de sulfites sulfurés, la nouvelle substance est à l'état d'acide ; elle ne se manifeste même dans les eaux-mères de ces sodes que lorsque les sulfites sulfurés sont détruits.

L'iode n'est point altéré par le charbon et le gaz sulfureux secs, parce que

ces substances ne peuvent lui fournir d'hydrogène pour passer à l'état d'acide; il ne décompose pas l'eau à une température basse ou élevée; il décolore l'indigo et est chassé de ses combinaisons par les acides minéraux et même par l'acide acétique; il se combine avec la plupart des métaux sans dégagement d'aucun gaz. Lorsqu'on fait quelques-unes de ces combinaisons sous l'eau, par exemple, celle avec le zinc, il ne se dégage rien: la liqueur, d'abord fortement colorée, devient bientôt aussi l'impide que de l'eau; les alcalis en précipitent une matière qui a tous les caractères de l'oxide de zinc, mais qui retient cependant un peu du nouvel acide: l'eau a encore été décomposée, et il s'est produit de l'oxide de zinc et le nouvel acide. Cette combinaison, comme toutes celles qui contiennent le nouvel acide, donnent de l'acide sulfureux quand on la traite par l'acide sulfurique. Dix-huit grammes d'iode dissolvent à peu-près trois grammes et demi de zinc; d'où on peut conclure que le rapport en poids de l'oxigène à l'iode est celui de 1 à 20 ou de 15 à 500. Avec l'acide muriatique oxigéné, il forme un composé jaune-orange, cristallin, volatil, déliquescent et paraissant exister avec deux proportions différentes.

L'iode forme, comme on sait, une poudre fulminante avec l'ammoniaque : mais la théorie en est très-simple, en considérant que l'iode a une grande tendance à se combiner avec l'hydrogène.

D'après cet exposé, on ne peut s'empêcher de comparer l'iode au chlore, et le nouvel acide à l'acide muriatique. Il est aussi bien remarquable que l'hydrogène soit constamment nécessaire pour faire passer l'iode à l'état d'acide. Il semble que cette substance joue dans la nature, pour une certaine classe de corps, le même rôle que l'oxygène pour une autre. Tous les phénomènes dont on vient de parler peuvent s'expliquer en supposant que l'iode est un élément et qu'il forme un acide et se combinant avec l'hydrogène ; ou bien que ce dernier acide est un composé d'eau et d'une base inconnue, et que l'iode est cette même base unie à l'oxygène. La première hypothèse nous paraît, d'après les faits précédens, plus probable que l'autre, et elle sert en même tems à donner plus de vraisemblance à celle dans laquelle on considère l'acide muriatique oxygéné comme un corps simple. En l'adoptant, le nom qui conviendrait au nouvel acide serait celui d'acide *hydriodique*.

NOTE

*Sur la combinaison de l'iode avec
l'oxigène ;*

PAR M. GAY-LUSSAC.

(Lu à l'Institut , le 20 décembre 1813.)

Depuis que j'ai annoncé à la Classe que l'on formait avec l'iode un acide particulier, en le traitant par une certaine classe de corps combustibles, j'ai continué mes recherches, et je suis parvenu à obtenir un nouvel acide composé d'iode et d'oxigène.

J'ai formé, comme l'a fait M. Davy, un sel détonnant, en dissolvant l'iode dans une dissolution de potasse (1) : il se précipite une poudre blanche soluble dans l'eau, fusant sur les charbons, détonnant, mais faiblement, par le choc avec le soufre et le charbon, donnant une grande quantité de gaz oxigène à un degré de chaleur semblable à celui qui décompose le muriate sur-oxigéné

(1) J'étais parvenu de mon côté à la connaissance de ce sel détonnant de l'iode ; mais M. Davy l'a annoncé avant moi.

de potasse. La liqueur surnageant ce sel contient de l'hydriodate de potasse ; de sorte que la théorie des sels fulminans que forme l'iode est entièrement analogue à celle des muriates sur-oxygénés. J'ai essayé de décomposer le sel détonnant d'iode par les acides. Si on le met en contact avec l'acide muriatique , il se forme de l'acide muriatique oxygéné , et on trouve dans la liqueur une combinaison d'iode et de ce dernier acide. Avec l'acide sulfurique , il ne se dégage rien à froid ; et si l'on chauffe le mélange , on n'obtient que de l'eau jusqu'au moment où la chaleur est à-peu-près suffisante pour volatiliser l'acide sulfurique ; mais lorsque la température est parvenue à ce terme , il se dégage beaucoup d'iode et du gaz oxygène.

N'ayant pu réussir par ce moyen à séparer l'iode en état de combinaison avec l'oxygène , j'ai préparé du sel détonnant de baryte. Ce sel qu'on obtient de suite en mettant l'iode dans de l'eau de baryte , est très-peu soluble et faiblement détonnant : d'ailleurs il se comporte par la chaleur comme le sel détonnant de potasse. Si l'on traite ce sel par l'acide sulfurique , et que l'on fasse chauffer , le liquide surnageant qui est acide ,

ne contient pas sensiblement de baryte ; mais on y trouve de l'acide sulfurique , et la nouvelle combinaison de l'iode avec l'oxygène. Ce liquide porté environ à la température à laquelle l'acide sulfurique se volatilise , se décompose en donnant de l'iode et du gaz oxygène. Si on y verse de l'acide sulfureux , l'iode se précipite en très-grande quantité , et il se forme de l'acide sulfurique. Saturé par l'ammoniaque et évaporé , on obtient un sel qui se décompose brusquement avec sifflement sur un corps chaud , en produisant une lumière bleuâtre , et en donnant de l'iode et de l'azote.

Ainsi l'iode est susceptible de former deux acides très-remarquables ; l'un en se combinant avec l'hydrogène , et l'autre en se combinant avec l'oxygène. On retrouve la même propriété dans le soufre et le chlore , et on la démontrera sans doute pour d'autres corps.

Le nouvel acide auquel on doit donner le nom d'acide iodique , paraît avoir des affinités très-fortes , puisqu'il forme avec la baryte un sel peu soluble que l'acide sulfurique ne décompose que difficilement ; mais je ne désespère pas de l'obtenir par d'autres moyens.

LETTRE

DE M. HUMPHRY DAVY,

*Sur la nouvelle substance découverte
par M. Courtois, dans le sel de
Vareck (1).*

Paris, 11 décembre 1813.

MONSIEUR,

Je vous ai dit, il y a huit jours, que je n'avais pas pu découvrir l'acide muriatique dans aucun des produits de la nouvelle substance découverte par M. Courtois dans le sel de Vareck, et que je regardais l'acide qu'y a fait naître le phosphore dans les expériences de MM. Désormes et Clément, comme un composé de cette nouvelle substance et d'hydrogène, et la substance elle-même comme un corps nouveau, jusqu'à présent indécomposé et appartenant à la classe des substances qui ont été nommées acidifiantes ou entretenant

(1) Cette lettre adressée à M. le chevalier Cuvier, a été lue à la séance de la première classe de l'Institut du 13 décembre 1813.

la combustion. Vous m'avez fait l'honneur de me demander communication de mes idées par écrit. Plusieurs chimistes s'occupant aujourd'hui de cet objet, il est probable qu'une partie de mes conclusions auront été également trouvées par eux et principalement par M. Gay Lussac dont la sagacité et l'habileté doivent nous faire espérer une histoire complète de cette substance ; mais puisque vous pensez qu'une comparaison de différentes vues et d'expériences faites d'après différens plans, pourrait répandre plus de lumières dans un champ de recherches si nouveau et si intéressant, je vous communiquerai mes résultats généraux.

Je vous ai parlé de la combustion du potassium dans cette substance, quand elle est sous forme gazeuse, laquelle se fait avec une belle flamme bleue. Je me suis assuré que le produit de cette combustion n'est qu'un composé binaire de deux matières, et qu'aucun gaz ne se manifeste dans l'opération.

Lorsque le potassium est soumis à l'action du gaz *acide* produit par la substance distillée avec le phosphore, il ne brûle point comme dans le gaz acide muriatique ; mais il le décompose et donne le même résultat

que lorsque la substance elle-même agit sur le potassium, et il reste une partie en volume d'hydrogène pour deux parties du gaz acide employé.

D'autres métaux chauffés dans le gaz offrent des phénomènes semblables, et même le mercure agit sur lui à froid, en sorte qu'on ne peut le garder longtems sur cette substance. Dans tous ces cas, le produit est un composé du métal et de la substance; et il se dégage de l'hydrogène.

Le gaz acide paraît s'unir en volume égal avec le gaz ammoniacal; et montre une grande attraction pour l'eau.

Je ne puis douter que l'humidité adhérente à la substance ne soit la principale cause de la production du gaz acide, lors de son action sur le phosphore: à proportion qu'elle est délivrée de l'humidité, elle donne moins de gaz; mais je n'ai pu en empêcher entièrement la formation: je suis disposé à attribuer cette impossibilité à un peu d'hydrogène qu'il y a dans le phosphore, et que l'action de la pile voltaïque y démontre, ainsi que je m'en suis assuré dans d'autres expériences.

J'ai examiné avec grand soin les combinaisons de la substance dans la vue de déterminer si l'on ne pourrait en retirer ni gaz

oximuriatique, ni gaz muriatique; mais je n'en ai obtenu aucun. Les précipités que les solutions de la substance ou de son gaz acide produisent dans le nitrate d'argent, ne sont que des combinaisons de cette substance et d'argent dont on peut la retirer sans altération : et je les ai imitées directement, en faisant passer du gaz violet sur de l'argent chauffé au rouge; il se combine ainsi avec l'argent et forme un corps entièrement semblable aux susdits précipités.

De même que je n'ai pas pu découvrir de chlore ou gaz oximuriatique dans la substance, je n'ai pu y découvrir non plus aucun oxygène. J'ai exposé plusieurs de ses combinaisons métalliques ou combinaisons phosphoriques à l'ammoniaque pure. Elle s'est unie rapidement avec ces combinaisons par la chaleur; mais la sublimation n'a produit ni oxides ni corps oxidés. — Sa combinaison avec l'étain a les propriétés d'un acide, et s'unit sans décomposition avec les alcalis.

Sa combinaison avec le fer qui, lorsqu'elle est dissoute dans l'eau, donne un précipité d'oxide de fer par l'ammoniaque, n'en donne point quand elle est sèche et traitée avec du gaz ammoniac sec.

MM. Désormes et Clément ont établi que

l'oxigène n'a point d'action sur elle : j'ai trouvé qu'elle n'en éprouve point même quand on la projète sur un sur-oximuriate de potasse chauffé au rouge.

Elle se combine rapidement avec la chlorine ou gaz oximuriatique, et forme avec lui un solide cristallisé jaune, très-fusible, et très-volatil, et qui, lorsqu'on le dissout dans l'eau, donne un acide qui rougit d'abord les bleux végétaux et les détruit ensuite, comme la chlorine ou l'acide muriatique sur-oxigéné. — A cet égard, aussi bien que par la nature des composés qu'elle forme avec les métaux, cette substance ressemble à l'oxigène : elle lui ressemble également, en ce que la chlorine la chasse de ses combinaisons.

Quand on chauffe les combinaisons de la nouvelle substance avec l'argent, le potassium, le plomb et le mercure dans la chlorine, on voit paraître le gaz violet ; mais il se combine bientôt avec la chlorine en excès, et l'on obtient un oximuriate du métal.

Sous quelques autres rapports elle ressemble à la chlorine : par exemple, elle forme de même un acide avec l'hydrogène, et n'agit point sur le carbone ; elle ressemble aussi à la chlorine, en ce que l'oxigène la chasse du phosphore.

Quand on fait passer sa combinaison avec le phosphore en vapeur par un tube chauffé au rouge avec de l'oxygène, il se produit de l'acide phosphoreux, et le gaz violet reparait.

Un autre rapport avec le chlorine, c'est qu'en agissant sur les alcalis fixes, elle forme dans la même solution des combinaisons binaires triples; l'oxygène de l'alcali se combine tout entier avec une portion de la substance pour donner un composé ternaire qui est peu soluble et qui se précipite en cristaux; et il se forme en même tems un composé binaire du métal de l'alcali et de la substance, qui reste dissous.

J'ai examiné les composés ternaires que j'ai obtenus de tous les alcalis fixes soumis à mes expériences, nommément ceux de potassa, de soda et de baryta, et j'en ai retiré, en les chauffant, une grande quantité d'oxygène; le résidu est le composé de la nouvelle substance et de métal.

Ces sels détonnent avec le charbon et d'autres corps combustibles: ils n'abandonnent pas leur oxygène aussi rapidement que les sur-oximuriates, et on pourra probablement les employer comme le nitre.

MM. Désormes et Clément ont décrit la poudre détonnante que la nouvelle substance

produit par l'ammoniaque : je regarde cette substance comme un composé de la nouvelle substance et d'azote ; car quand la substance agit sur l'ammoniaque , il se produit un sel contenant de l'ammoniaque , et du nouvel acide , lequel consiste en hydrogène combiné avec la substance , et que l'on obtient par l'évaporation : l'azote ne se manifeste point ; ce qui doit faire penser qu'il est resté dans la poudre. Lorsqu'on fait détonner cette poudre dans un tube de verre en partie privé d'air, on obtient la nouvelle substance et un gaz qui n'entretient point la flamme ; le composé fulminant résultant de l'union de l'azote à la nouvelle substance , nous montre une nouvelle analogie avec la chlorine.

J'ai fait quelques expériences pour démontrer la proportion définie dans lesquelles la nouvelle substance se combine avec le potassium et le sodium. Cette proportion paraît beaucoup plus que double de celle de la chlorine ; et considérant l'oxygène 15 et la chlorine 67 , elle est entre 160 et 170.

Cette proportion et son état solide expliquent suffisamment pourquoi elle donne si peu de chaleur et si rarement de la lumière lorsqu'elle se combine. — En considérant sa couleur, son éclat et son poids , on pourrait

la regarder comme un métal, mais son énergie chimique la classe avec l'oxygène, la chlorine, la fluorine; elle n'est point conductrice de l'électricité, et son énergie est négative par rapport aux métaux, mais positive par rapport à la chlorine; car j'ai trouvé en électrisant la solution aqueuse de l'acide composé de chlorine et de cette substance, qu'elle se porte vers la surface négative; tandis que dans ses combinaisons alcalines, j'ai observé le contraire, comme M. Gay-Lussac l'a observé aussi.

J'ai essayé de la décomposer en l'exposant à l'état gazeux dans un petit tube, à l'action de la pile de Volta par un filament de charbon qui devient chauffé jusqu'au rouge durant l'opération. Il se forme dans le commencement de l'expérience un peu d'acide; mais cette formation cesse bientôt, et quand le charbon a été chauffé jusqu'au rouge, la substance n'éprouve plus aucune altération.

Je suis, etc.

NOTICE

*Sur la conservation des chairs mortes
dans les gaz (1) ;*

PAR M. HILDEBRANDT.

Dans un récipient de 5 pouces cubes de capacité, rempli de gaz acide sulfureux bien pur, on a introduit à travers du mercure un morceau de bœuf frais ; en peu de minutes, la viande avait absorbé presque tout le gaz, et le mercure remplissait la capacité du récipient, sauf quelques bulles qui étaient probablement dues à l'air atmosphérique. La viande perdit bientôt sa couleur rouge naturelle et prit celle de la viande cuite : elle n'a pas subi d'autres altérations apparentes, et l'air dans la cloche conserva son volume. Au bout de soixante-seize jours, pendant lequel tems la température avait varié depuis 0 jus-

(1) *Voy.* Journal de chimie de Schweigger, tom. I^{er}., pag. 358.

qu'à 10° R. , la chair avait à peine acquis une odeur d'acide sulfureux ; elle était plus dure et bien plus sèche que la viande cuite ; après l'avoir laissée quatre jours à l'air libre , elle devint encore plus compacte sans se putréfier , et ne changeait pas sensiblement de couleur : elle perdit seulement la faible odeur d'acide sans prendre quelque autre odeur.

Gaz acide fluorique.

Un morceau de chair de bœuf a été traité par le gaz acide fluorique de la même manière que ci-dessus ; les résultats étaient en tout semblables : les phénomènes étaient seulement moins visibles , parce que l'acide attaquait le verre , et il se déposait du mercure en couche mince sur la viande.

Gaz ammoniac.

La chair de bœuf séjournée dans un récipient rempli de ce gaz a éprouvé des altérations toutes différentes : l'absorption du fluide élastique a eu lieu en totalité ; la viande a pris une couleur d'un beau rouge , à-peu-près comme dans le gaz nitreux , et elle conserva cet aspect frais pendant soixante-seize jours ;

elle était bien plus molle que dans l'expérience précédente, sans odeur, ayant la couleur et la consistance de la chair fraîche. Exposée pendant quatre jours à l'air libre, elle n'entra pas en putréfaction; elle perdit cependant sa couleur rouge, devint brune, se dessécha et se couvrit d'une espèce de vernis. A. V.

Fautes à corriger dans le 1^{er}. cahier du t. LXXXVIII.

- Pag. 89, lig. 7, note : *vogether* : lisez, *whether*.
Id., *Id.* : *te voorthy* : lisez, *is worthy*.
 93, 8, appelée *pisum sativum*, L. ; pois
 mange-tout : lisez, *pisum sativum*,
 L. ; appelée pois mange-tout.
Id. 12, *staphylex* : lisez, *staphylea*.
 94, 5, *sonchus aleraceus* : lisez, *sonchus*
 oleraceus.
 98, 7, poreux : lisez, creux.
 10, de ces creux : lisez, des os creux.

T A B L E

DES MATIÈRES

Contenues dans le tome LXXXVIII.

Premier Cahier.

Notice sur la fermentation vineuse ; par M. <i>Poutet</i> . Communiqué par M. <i>Parmentier</i> .	Page 5
Sur la chaux maigre ; par M. <i>Guyton-Morveau</i> .	19
Mémoire sur la composition des fluides animaux ; par M. <i>Berzelius</i> .	26
Rapport proposé à la classe des sciences physique et mathématiques , pour servir de réponse à la de- mande faite par S. Exc. le Ministre de l'intérieur , relativement à l'existence de l'arsenic dans le zinc provenant de l'établissement de MM. <i>Dony</i> .	73
Oœnologie, ou l'art de faire , de conserver et de faire voyager les vins du royaume d'Italie ; par M. <i>Vin- cenzo Dandolo</i> . Extrait par M. <i>Parmentier</i> .	79
Sur le dissolvant des pierres biliaires ; par M. <i>Guyton- Morveau</i> .	84
Examen chimique du fluide élastique contenu dans les cavités de plusieurs espèces de plantes ; par M. <i>D. M. P. Bidault de Villiers</i> .	89
Analyse de plusieurs substances minérales , végétales et animales ; par M. <i>John</i> . Extrait par M. <i>Vogel</i> .	99
Nouvel aperçu des résultats obtenus de la fabrication	

des sirops et conserves de raisins dans le cours de l'année 1812. Pour servir de suite à l'instruction sur cette matière publiée en 1809 ; avec des réflexions générales concernant les sirops et les sucres , extrait des autres végétaux indigènes ; par M. *Parmentier*.
Extrait par M. *Boudet*. 104

Deuxième Cahier.

- Suite du Mémoire sur la composition des fluides animaux ; par M. *Berzelius*. 113
- Rapport sur une réclamation de M. *Dony* , contre l'avis donné par la première classe de l'Institut , relativement aux inconvéniens qui résulteraient d'employer le zinc pour fabriquer des ustensiles destinés à préparer les alimens. 142
- Mémoire sur la neige et la grêle colorée , tombée à Arezzo , en mars 1813 ; par M. *A. Fabroni*. 146
- Sur les végétations métalliques ; par M. *Zimmermann*. 153
- Rapport fait à la Société des sciences et arts de Nantes , le 7 octobre 1815 , sur la découverte d'une mine d'étain , commune de Piriac (Loire-Inférieure) ; par M. *Athenas*. 162
- Mémoire sur le palladium et le rhodium ; par M. *Vauquelin*. 167
- Expérience sur les os de l'homme ; par M. *Hildebrandt*. 199
- Résumé des faits observés par MM. *Vauquelin* et *Thierry* fils , aux sources de Bagnoles. 204

TABLE DES MATIÈRES. 335

De la matrice ou gangue du diamant. Traduit de l'anglais par M. d'Arcet.	207
Sur la dissolubilité de l'arsenic blanc dans l'eau ; par M. Klaproth.	210
Essai historique et médical sur les eaux thermales d'Aix , connues sous le nom d'eaux de Sextius ; par M. Robert.	214
Programme des sujets de deux prix à décerner en 1814, par la société d'agriculture de Seine-et-Oise.	222

Troisième Cahier.

Recherches chimiques sur plusieurs corps gras , et particulièrement sur leurs combinaisons avec les alcalis ; par M. Chevreul.	225
Idées sommaires sur des probabilités d'origine des aréolithes ; par M. A. Séguin.	262
Mémoire sur la nature de l'acide fluorique ; par M. Humphry Davy.	271
Sur les fumigations désinfectantes dans le traitement préservatif des fièvres adynamiques. Extrait du Traité de M. Roux.	298
Découverte d'une substance nouvelle dans le Vareck ; par M. B. Courtois.	304
Sur un nouvel acide formé avec la substance découverte par M. Courtois.	311
Note sur la combinaison de l'iode avec l'oxygène ; par M. Gay-Lussac.	319

536 TABLE DES MATIÈRES.

Lettre de M. <i>Humphry Davy</i> , sur la nouvelle substance découverte par M. <i>Courtois</i> , dans le sel de Vareck.	322
Notice sur la conservation des chairs mortes dans les gaz; par M. <i>Hildebrand</i> .	330

Fin de la Table des Matières.