

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

*Par les Citoyens GUYTON, MONGE, BERTHOI-
LET, FOURCROY, ADET, HASSENFRATZ,
SÉGUIN, VAUQUELIN, C. A. PRIEUR,
CHAPTAL et VAN MONS.*

30 NIVÔSE, AN VII^e.

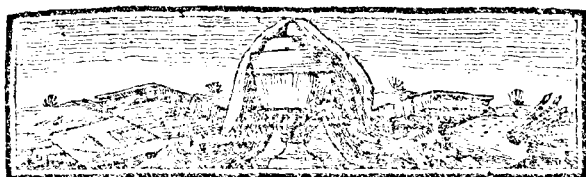
TOME VINGT-NEUVIÈME



A PARIS,

Chez { FUCHS, libraire, rue des Mathurins, N^o. 334.
 { GUILLAUME, rue de l'Éperon, N^o. 12.

AN VII^e.



ANNALES DE CHIMIE,

O U

RECUEIL DE MÉMOIRES

CONCERNANT LA CHIMIE

ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

EXPÉRIENCES

*Sur les excréments des poules, comparés
à la nourriture qu'elles prennent, et
Réflexions sur la formation de la co-
quille de l'œuf;*

Par le cit. VAUQUELIN.

§. 1^{er}.

INTRODUCTION.

FRAPPÉ depuis long-tems de la grande
quantité de carbonate de chaux qui se forme

A 2

journallement dans l'*oviducte* des poules qui pondent, et de l'extrême vitesse avec laquelle cette terre se dépose sur la matière de l'œuf, je me suis livré à quelques recherches sur cet objet important pour la physiologie.

Vicq d'Azir, que ce phénomène avoit aussi frappé, soupçonnant que la matière de la coquille de l'œuf étoit apportée dans l'*oviducte* par les urines, a fait en vain des recherches très-exactes, pour découvrir une communication entre ces deux organes.

Mais quelle que soit la manière dont la matière calcaire arrive dans l'*oviducte* de la poule, je suis convaincu qu'elle a d'abord été séparée du sang par les reins, et qu'elle est ensuite portée dans cet organe par un liquide quelconque qui lui sert de véhicule.

Si l'on se rappelle que les urines de vache, de cheval, de chameau, de lapin, et en général de tous les *animaux herbivores*, contiennent du carbonate de chaux, sans mélange de phosphate calcaire, et que ce dernier reste presque en entier dans le résidu de la digestion, on ne sera point étonné que les poules, qui se nourrissent de matières de la même nature, ne fournissent aussi, dans leurs urines, que du carbonate de chaux, sur-tout si l'on réfléchit que leurs excréments brûlés ne con-

tiennent que très-peu de ce sel calcaire, et ne renferment presque que du phosphate de chaux, quoique les alimens dont elles se nourrissent fournissent beaucoup plus de carbonate de chaux que de phosphate (1). Il paroît donc que, pendant l'acte de la digestion, il se forme, aux dépens des substances alimentaires, de l'acide carbonique qui dissout la chaux, et favorise son passage dans les voies de la circulation, d'où il est ensuite séparé par les reins, et transporté de là dans l'oviducte, où, par une affinité particulière, il s'attache à la substance de l'œuf.

§. II.

EXP. 1^{re}. *Poids des coquilles d'œufs.*

9 coquilles d'œufs pèsent en nouveaux poids, 44.796 grammes qui, divisés par 9 = 4.997 pour chacune. Ainsi une poule, qui a pondu en 4 mois et demi 90 œufs, a formé, dans cet espace de tems, 447.959

(1) C'est une chose remarquable, que les semences céréales ne fournissent, dans leurs cendres, que du phosphate de chaux et de la silice, tandis que les plantes qui les ont portées contiennent beaucoup plus de carbonate de chaux que d'autre chose; ainsi il faut excepter, de la règle générale que je viens d'établir, les semences des graminées.

grammes de carbonate de chaux, sauf la déduction du gluten animal qui lie les parties calcaires.

EXP. 2. Quantité de gluten contenu dans les coquilles.

Ces 44.796 grammes de coquilles d'œufs, calcinés au noir, ont perdu, par cette opération, 8.321 grammes; le résidu s'est dissous dans l'acide nitrique avec une vive effervescence et une odeur d'hydrogène sulfuré. Il est resté 0.217 grammes de charbon.

La dissolution nitrique avoit une couleur blanche; après l'avoir fait bouillir pendant quelque tems pour en chasser la portion d'acide carbonique qui auroit pu s'y combiner pendant la dissolution, on y a mêlé de l'ammoniaque, et l'on a obtenu 0.58 grammes de phosphate de chaux; ainsi il reste, pour le carbonate de chaux proprement dit, 40.178 grammes; d'où il suit que 1000 parties de coquilles d'œufs sont formées,

1 ^o .	{ de carbonate de chaux	}	0.896
2 ^o .	{ de phosphate de chaux	}	0.057
3 ^o .	{ de gluten ani- mal	}	0.047
Total.....			1000

Exp. 3. *Poids moyen des œufs de poule.*

Le poids des œufs varie beaucoup suivant l'espèce de poule, selon que la ponte est plus ou moins accélérée, et suivant une foule d'autres circonstances; mais, d'après un assez grand nombre d'expériences, je crois pouvoit en fixer le terme moyen à 53. 117 grammes. De-là une poule qui aura, en 6 mois, comme cela est assez commun, pondu 130 œufs, aura formé, pendant cet espace de tems, 7486.226 grammes, ou 7 kilogrammes, 4 hectogrammes, 8 décagrammes, 6 grammes 226 millièmes de grammes de matière employée à la formation de ces œufs, dont il faut retrancher pour les coquilles 641.685 grammes; il reste donc, pour la substance même de l'œuf, 7333.793 grammes; ce qui répond à 14 liv. 15 onces 7 gros 8 grains.

§. III.

Exp. 4. *Examen comparatif de la fiente de poule et de la fiente de coq.*

Lorsqu'on examine avec attention la fiente de poule comparativement avec celle de coq, l'on remarque que la première est plus noire,

A 4

infiniment plus maigre et plus épuisée de matière nourricière que celle de coq. Cette dernière contient de plus une grande quantité de matière blanche et comme crétacée, qui la recouvre et qui s'en détache facilement.

J'avois d'abord pensé, d'après un examen trop léger, que cette matière blanche étoit du phosphate de chaux, parce qu'elle se dissout sans effervescence dans les acides; mais des phénomènes, qui seront exposés plus bas, m'ont fait changer d'opinion à cet égard.

Des quantités égales de fiente de poule et de fiente de coq, calcinées également dans des creusets différens, la première a laissé 5.201 grammes de résidu, et la dernière 3 grammes seulement. Ces cendres se sont dissoutes sans effervescence dans l'acide nitrique; mais celle de poule a répandu une odeur de gaz hydrogène sulfuré.

Le résidu, insoluble dans l'acide nitrique, s'est élevé, pour la fiente de poule, à 2.335 grammes, et celui de la fiente de coq à 1.06 grammes, et n'étoient l'un et l'autre que des fragmens de pierre et de sable, mêlés d'une petite quantité de charbon qui avoit échappé à la combustion.

Exp. 5. Quantité comparative de phosphate de chaux contenu dans les excréments de poule et de coq.

Les dissolutions filtrées de ces deux cendres ont donné des dépôts très-abondans par l'addition de l'ammoniaque ; ce qui prouve que la matière dissoute par l'acide nitrique étoit du phosphate de chaux. Le précipité fourni par les excréments du coq pesoit 1.166 grammes , et celui de poule 2 grammes.

Après avoir ainsi séparé le phosphate de chaux des dissolutions nitriques par l'ammoniaque, et après que cette dernière n'y a plus occasionné de changement , le carbonate de potasse y a fait naître de nouveaux précipités qui étoient du carbonate de chaux, et dont le poids s'élevoit , dans celui de coq , à 0.265 grammes , et dans celui de poule , à 0.185 grammes.

Il suit de ces expériences, 1°. qu'il reste encore dans les excréments de ces animaux, outre le phosphate de chaux, du carbonate de chaux ; 2°. que si ces excréments brûlés n'ont pas fait effervescence en se dissolvant dans les acides , c'est que l'acide carbonique s'est séparé de la chaux pendant la calcination.

§. IV.

Réflexions sur les résultats des expériences précédentes.

Le résultat de ces expériences semble tout contraire à ce que le raisonnement paroît indiquer : en effet , se dit-on , si une partie de la terre calcaire sert à former l'enveloppe de l'œuf dans les poules qui pondent , leurs excréments doivent contenir proportionnellement une moins grande quantité de cette substance que ceux de coq , cela est évident ; mais qu'on se rappelle que les poules prennent à cette époque au moins 2 à trois fois plus de nourriture que les coqs ; que les excréments de ces animaux femelles sont beaucoup plus abondans , beaucoup plus maigres et plus épuisés , et l'on concevra alors sans difficulté , comment il peut arriver qu'outre la portion de terre calcaire employée à la formation de la coquille de l'œuf , il en reste encore plus dans leurs excréments que dans ceux du coq.

Cette manière de raisonner paroît d'autant plus vraie , qu'une poule , qui a pondu , dans l'espace de 6 mois , 130 œufs , dont le poids s'élève au moins à 7333.793 grammes , déduction faite du poids des coquilles , a besoin , pour la formation de cette matière animale ,

d'une grande quantité de nourriture , en partie inutile au coq , et conséquemment ses excréments doivent être plus abondans , plus maigres , et plus chargés de matière calcaire.

Mais au moins , dira-t-on , si le carbonate de chaux , formé pendant l'acte de la digestion chez ces animaux , se porte vers l'oviducte des femelles dans le tems de la ponte , cette matière , qui sans doute se forme aussi dans les mâles , doit se retrouver dans leurs excréments , puisqu'ils n'ont point d'organe où elle puisse se déposer , et cependant ces déjections n'en fournissent pas des quantités sensiblement plus grandes que celles des poules.

Cette objection à laquelle il semble qu'il n'y a rien à répondre de satisfaisant , sera résolue en se rappelant ce qui a été dit plus haut , relativement à la quantité de nourriture comparée à celle des coqs , dont les poules ont besoin pendant le tems de la ponte , et par ce qui sera exposé plus bas sur la comparaison des excréments des poules lorsqu'elles pondent et lorsqu'elles ne pondent pas.

Quoique la quantité de carbonate de chaux paroisse suffire le plus communément à la formation de la coquille de l'œuf , cependant cette matière n'est pas inépuisable ; car on a

observé que , lorsque la ponte est très-accelérée chez ces animaux, la coquille est beaucoup moins pesante, et que souvent même les œufs n'en ont point du tout ; ils ne sont alors recouverts que d'une simple membrane, si les tems de la ponte sont trop rapprochés.

Il est donc évident que cette matière ne prend point sa source dans l'organe de la génération , mais y arrive en quantité relative à celle de la nourriture prise dans des tems donnés , de manière que lorsque la descente des œufs dans l'oviducte est trop précipitée , leurs coquilles sont très-minces , ou leur manquent entièrement. (1)

En supposant que la longueur de l'oviducte puisse admettre 3 œufs à-la-fois , chaque œuf n'y reste que 3 jours , pendant lesquels la coquille se forme ; mais il n'en doit pas moins arriver à l'oviducte en 24 heures , dans une poule qui pond tous les jours une quantité de matière calcaire , capable de former une coquille qui pèse , terme moyen , 4.977 grammes.

Il y a aussi des circonstances où l'afflux

(1) Il paroît donc que , dans cette circonstance , la matière calcaire ne se forme point dans la même proportion que la matière de l'œuf proprement dit.

de la matière calcaire est plus abondant qu'il n'est nécessaire à la formation de l'enveloppe de l'œuf; car il n'est pas rare de voir une poule, qui a pondu le matin un œuf bien conformé, pondre encore le soir un petit œuf dont la coquille est fort épaisse, et remplie seulement d'une glaire blanche, transparente et sans traces de jaune. Il paroît donc que lorsque la descente de l'œuf, de l'ovaire dans l'oviduice, n'a pas lieu dans des tems assez rapprochés, l'albumen qui se forme, ou du moins arrive dans cet organe, s'enveloppe, par une affinité particulière, de la matière calcaire, et forme une espèce d'œuf stérile.

§. V.

Comparaison des excréments de la poule pendant le tems de la ponte, avec ceux de coq et ceux de la poule qui ne pond point.

Tout le monde sait que, dans le tems de la ponte, les poules mangent beaucoup plus que dans les autres saisons de l'année; que les coqs leur ramassent des alimens, les appellent et les invitent, en quelque sorte, par un langage particulier à les manger; que leurs excréments sont infiniment plus abondans et plus épuisés

que ceux du coq. On a également observé que , pendant la ponte, les poules ne rendent point ou presque point de cette matière blanche et comme crétaçée, qui recouvre leurs excréments dans les autres saisons, tandis que les coqs en rendent dans tous les tems ; mais qu'aussitôt que ces animaux commencent à couvrir , cette matière reparoît ; et de plus , comme ils ne rendent leurs excréments qu'à des intervalles très-éloignés, ils répandent une assez grande quantité d'un liquide clair, séparé des excréments , qui se trouble bientôt après , et dépose une matière blanche qui fait effervescence avec les acides : elle contient du carbonate de chaux.

§. VI.

Examen de la matière qui recouvre les excréments du coq et des poules qui ne pondent pas.

La matière blanche et comme crétaçée, dont on a parlé plus haut, qui enveloppe ou accompagne simplement les excréments du coq et des poules qui ne pondent pas , soumise à diverses épreuves , s'est comportée comme il suit ; 1^o. elle est insoluble dans l'eau froide et bouillante ; 2^o. elle brûle au feu

comme une matière animale, et ne laisse presque point de résidu ; 3°. elle se dissout dans les acides nitrique et muriatique sans effervescence, et sa dissolution ne donne aucun précipité par les alcalis, soit caustiques ou saturés d'acide carbonique, seulement elle prend une couleur jaune avec ces réactifs ; 4°. sa dissolution dans les acides forme un précipité blanc très-abondant avec le tanin contenu dans l'infusion de noix de galle.

Ces propriétés prouvent évidemment que cette substance est de nature animale ; mais quelle matière animale ? ce n'est pas de la gelatine ; car, quoique desséchée, elle auroit été dissoute par l'eau bouillante ; cependant comme, parmi les matières animales, il n'y a que cette dernière et l'albumine, qui soient susceptibles de s'unir au tanin, et de former avec lui une combinaison insoluble dans l'eau, il est évident que celle dont il est question ici, est un véritable albumen, ou blanc d'œuf, coagulé et desséché par l'air.

Ainsi il sera vrai de dire que, quoique le coq ne ponde pas, il se prépare dans ses organes une substance propre à former le blanc d'œuf ; d'après cela, il ne seroit peut-être pas ridicule de croire que ces animaux peuvent, dans quelques circonstances, rendre des es-

pièces d'œufs, et l'opinion des habitans des campagnes ne seroit plus tout-à-fait un préjugé; il suffiroit, suivant moi, qu'une certaine quantité de glaire ou d'*albumen*, rassemblé dans le cloaque, y séjournât quelque tems, et que les urines, en y arrivant, le recouvrirent de carbonate de chaux dont elles sont saturées, pour que cet effet eût lieu. J'avoue que je n'ai jamais eu occasion d'observer ce phénomène; mais tant de gens disent l'avoir vu, et cette opinion s'est si généralement répandue dans les campagnes, qu'il est difficile qu'il n'en soit pas quelque chose.

§. VII.

Examen du résidu terreux de l'avoine brûlée.

Pour déterminer, d'une manière plus exacte, ce qui se passe chez les poules pendant leur digestion, j'ai cherché quels sont les principes de la semence d'avoine dont je les ai nourries, et dans quelles proportions ils y existent. J'ai eu en vue, sur-tout dans ces recherches, la détermination des rapports des matières terreuses entre elles, et particulièrement de la chaux et du phosphate de chaux.

En conséquence j'ai pris 483.838 grammes
d'avoine

d'avoine épluchée ; je l'ai brûlée dans un creuset de porcelaine, jusqu'à ce qu'elle ait été réduite en cendres blanches.

Cette quantité d'avoine n'a laissé que 15.285 grammes de résidu ; ce qui fait le 32^e. de la masse, ou environ les 0.031 en fractions décimales.

Cette cendre, mise avec de l'acide nitrique, n'a point produit d'effervescence, et ne s'est pas entièrement dissoute ; ce qui a resté pesoit 9.342 grammes.

La dissolution nitrique, séparée de la matière insoluble mêlée avec de l'ammoniaque, a donné un précipité blanc fort abondant, qui, lavé et séché, pesoit 5.944 grammes ; c'étoit du phosphate de chaux pur.

La liqueur, séparée du phosphate de chaux, et mêlée avec le carbonate de potasse, n'a donné aucun précipité ; ce qui prouve qu'il n'y avoit point de carbonate de chaux dans cette cendre.

Le résidu, pesant 9.342 grammes, dont il a été parlé plus haut, avoit une couleur grise blanchâtre ; il n'avoit point de saveur ; sa légéreté étoit considérable. Cette matière, fondue avec 3 parties de potasse caustique, dans un creuset d'argent, et la masse résultante, mise avec de l'eau, n'a laissé aucun

résidu insoluble. La liqueur, saturée avec l'acide muriatique, a donné, par l'évaporation, 9.182 grammes de silice parfaitement pure, et l'eau, qui avoit servi à laver cette terre, ne contenoit rien autre chose que du muriate de potasse formé dans cette opération.

Les 9.342 grammes de matière siliceuse, retirée des cendres d'avoine brûlée, sont formés de silice presque pure; puisque, de 9.342 grammes, nous en avons retiré 9.182; ce qui ne donne que 0.160 grammes de perte, lesquels peuvent être attribués à la matière charbonneuse qui coloroit la silice.

Il suit évidemment de ces expériences, que l'avoine contient environ 0.031 de son poids de cendre, et que cette cendre est composée de 0.393 de phosphate de chaux, et de 0.607 de silice pure.

Il paroîtra sans doute singulier que la semente d'avoine n'ait fourni, dans le résidu de la combustion, que de la silice et du phosphate de chaux sans mélange d'alcali ni de terre calcaire: ce résultat nous a surpris nous-mêmes; cependant nous devons en croire l'expérience. (1)

(1) Dans un incendie de deux meules d'avoine, qui a eu lieu en fructidor, an 6, commune de Moisel,

§. VIII.

Examen du résidu des excréments de poule brûlés, produits par une quantité donnée d'avoine.

Après avoir déterminé, comme on vient de le voir, la nature et les proportions des matières terreuses contenues dans l'avoine, j'ai voulu savoir quels changemens ces terres

canton d'Ecouen, département de Seine et Oise, ce végétal a laissé, pour résidu de sa combustion, une espèce de scorie vitreuse, d'une couleur grise noirâtre, remplie d'un grand nombre de soufflures, et contenant des semences charbonnées encore reconnoissables.

J'ai soumis à l'analyse cette scorie, qui m'a été remise par le citoyen Gillet, qui l'a prise sur le lieu de l'incendie, et j'ai trouvé qu'elle est composée,

1°. De silice,	55
2°. De phosphate de chaux, . . .	15
3°. De potasse,	20
4°. Carbonate de chaux,	5
5°. D'une petite quantité d'oxide de fer.	

Cette matière ne diffère, comme on voit, du résidu de la graine d'avoine brûlée, qu'en ce qu'elle contient de la potasse et du carbonate de chaux; mais il faut remarquer qu'ici c'est la plante entière qui a brûlé, et dans le premier cas, ce n'est que la graine. Ainsi la paille contient de l'alcali et du carbonate de chaux, qui n'existent point dans la semence de la même plante.

avoient pu éprouver par la digestion dans l'organe des poules, soit dans leur nature, soit dans leur rapport entre elles.

Pour cela, j'ai renfermé une poule qui pondoit, dans un lieu où elle ne pouvoit prendre que de l'avoine dont je connoissois exactement le poids. Dans l'espace de 10 jours, cette poule a mangé 483.838 grammes de cette semence, et a pondu 4 œufs. J'ai ramassé avec beaucoup de soin ses excréments à mesure qu'elle les rendoit. (1)

(1) On a remarqué que cette poule ainsi isolée ne prenoit plus autant de nourriture que lorsqu'elle étoit en liberté; qu'au lieu de pondre tous les jours, comme elle faisoit auparavant, elle ne pondoit plus que tous les deux jours; que les trois derniers jours elle n'a pas pondu; et il est vraisemblable que, si elle fût restée plus long-tems renfermée, elle auroit cessé entièrement de pondre.

On pourroit attribuer ce changement à plusieurs causes, savoir : 1°. à son isolement et à sa séparation d'avec le coq; 2°. au défaut d'exercice qu'elle prenoit auparavant dans une cour spacieuse; 3°. sur-tout à ce qu'elle ne pouvoit pas prendre avec ses alimens des fragmens de pierre, dont la présence dans son estomac paroît nécessaire pour broyer la graine, et faciliter, par ce moyen, sa digestion. Cette dernière cause me paroît la plus puissante; car tout le monde sait qu'en ouvrant les gésiers des volatiles granivores, on y trouve constamment des pierres de toutes les natures, des silex, des plâtras, et jusqu'à des morceaux

Après avoir fait dessécher les excréments, je les ai brûlés dans un creuset de porcelaine; la cendre qu'ils ont fournie pesoit 38.957 grammes. Ces cendres, mises avec de l'acide muriatique, se sont en partie dissoutes sans produire d'effervescence sensible; mais elles ont répandu une forte odeur de gaz hydrogène sulfuré. Lorsque l'acide a paru n'avoir plus d'action sur la matière, je l'ai étendue d'eau; j'ai filtré la liqueur et lavé le résidu; il pesoit 8.492 grammes; on a versé ensuite dans la dissolution muriatique de l'ammoniaque caustique; il s'est formé un précipité blanc très-abondant, qui, lavé et séché au rouge, pesoit 7.643 grammes. Cette matière, soumise à diverses expériences, a présenté tous les caractères du phosphate de chaux, sans aucun mélange de matières étrangères.

La liqueur, séparée du phosphate de chaux, mêlée avec le carbonate de potasse ordinaire, a fourni un précipité blanc assez abondant,

de verre, tandis que, dans les excréments dont je viens de parler, il n'y en avoit point. Il ne paroît donc pas douteux que les pierres qu'avalent les oiseaux, qui se nourrissent de grains durs, ne soient nécessaires pour la digestion de leurs alimens, et que ce n'est pas par erreur que ces animaux les ramassent, comme quelques personnes le croient.

dont le poids s'élevoit à 2.547 grammes lorsqu'il a été sec.

§. I X.

R E M A R Q U E S.

On ne remarquera sans doute pas ici sans un certain intérêt pour la théorie de la formation de la coquille de l'œuf, et pour la physique des animaux granivores en général, une chose très-importante, la formation d'une quantité assez considérable de carbonate de chaux qui n'existoit point dans la semence d'avoine dont s'est nourrie la poule.

Mais comment cette matière a-t-elle pris naissance dans les organes de la poule ? Il est bien certain qu'elle n'existoit pas au moins en cet état dans la nourriture qu'elle a prise pour former les excréments où nous l'avons trouvée ; car l'avoine, soumise aux mêmes épreuves, ne nous en a présenté aucunes traces, et le lieu dans lequel cet animal avoit été renfermé n'a pu lui en fournir.

Il n'est pas moins remarquable que la quantité de phosphate de chaux, obtenue des excréments de poule, fournis par 483.838 grammes d'avoine, soit beaucoup plus grande que celle que la même quantité d'avoine a donnée par la combustion. Que conclure de ces résultats ? Si les expériences que nous avons

rapportées plus haut sont exactes , si elles ne renferment pas quelques circonstances inappréciées , il semble qu'on ne puisse se dispenser d'en tirer les conclusions suivantes ; 1°. qu'une portion de chaux a été formée par l'acte de la digestion et l'animalisation de l'avoine ; 2°. qu'une portion d'acide phosphorique a été aussi formée ; 3°. qu'une certaine quantité de carbonate de chaux a également pris naissance. On se rappelle en effet que nous avons obtenu 2.547 grammes de cette dernière substance des excréments de poule , tandis que l'avoine ne nous en a point donné , et de plus que la poule a pondu , pendant qu'elle a mangé cette quantité d'avoine , 4 œufs , dont le poids des coquilles s'élève à environ 19.744 grammes , qui , avec les 2.547 restés dans les excréments , forment 22.291 grammes ou 5 gros 6 grains ; ce qui est considérable.

On ne peut cependant pas soupçonner que ce carbonate ait été formé aux dépens du phosphate de chaux contenu dans l'avoine ; car on se rappelle encore que l'on n'en a obtenu que 5.944 grammes de 483.838 grammes de cette semence , et que les excréments provenant de la même quantité d'avoine , en ont donné 11.944 grammes ; ce qui fait 6 grammes de différence.

B 4

Ainsi les excréments d'une poule, qui n'a mangé que 483.838 grammes d'avoine en 10 jours, ont fourni à l'analyse 2.547 grammes de carbonate de chaux, qui, réunis aux 19.743 grammes formant les coquilles des œufs qu'elle a pondus dans cet intervalle, font 22.29 grammes, dont il n'existe pas un atome dans l'avoine.

Ils ont fourni de plus 11.944 grammes de phosphate de chaux, tandis que 483.838 grammes d'avoine n'en a donné que 5.944 grammes; il y a donc eu 6 grammes d'augmentation, quantité considérable.

§. X.

Comparaison de la quantité de silice de l'avoine, avec celle des excréments de poules brûlés.

J'ai cherché, dans le résidu des excréments de poule, insoluble par les acides, l'origine de ce carbonate calcaire qui n'existe point dans l'avoine, ainsi que l'augmentation du phosphate de chaux, dont une partie seulement existe dans cette semence.

Pour cela j'ai pris les 8.492 grammes, ou 160 grains, dont il a été parlé plus haut; (§ VIII) je les ai fait fondre avec trois parties de potasse caustique, dans un creuset

d'argent; et, après les avoir traités convenablement, j'en ai retiré 8.067 grammes de silice pure. Les 0.425 grammes de déficit doivent être attribués à la matière carbonneuse qui coloroit le résidu.

En comparant maintenant le résidu des excréments de poule avec celui de la semence d'avoine, quant à la silice, on voit qu'il contient 1.274 grammes de silice de moins, puisque 483.838 grammes d'avoine ont fourni, je le répète, 9.342 grammes de cette terre; tandis que les excréments provenant de la même quantité de cette semence n'en ont donné que 8.067 grammes.

§. XI.

C O N C L U S I O N.

Quelle conclusion doit-on tirer de ces expériences? Il sembleroit tout naturel de penser que c'est au défaut de silice trouvé dans les excréments de poule, qu'est due la formation de la matière calcaire trouvée en plus dans ces mêmes excréments. Mais peut-on raisonnablement admettre qu'une si petite quantité de silice (1.274 grammes) ait pu donner naissance à une si grande masse de matière calcaire; (14.118 grammes) si cela étoit, il faudroit que cette pierre acquît une grande quantité (11 fois environ son poids)

d'un principe encore inconnu pour éprouver cette conversion ; ce qui paroît peu vraisemblable. Quoi qu'il en soit, il n'en est pas moins certain qu'une somme considérable de chaux, tant à l'état de carbonate qu'à l'état de phosphate, s'est formée dans les organes de la poule, et qu'une certaine quantité de silice a disparu.

Quoique ces conclusions soient encore peu certaines, les résultats des expériences qui y ont conduit méritent cependant une grande considération ; et si de nouveaux essais, plusieurs fois réitérés, étoient conformes à ceux-ci, on seroit forcé d'en conclure que la silice se change en chaux pendant la digestion des poules.

Je ne donne, au reste, ces résultats que comme des aperçus auxquels l'expérience m'a, en quelque sorte, conduit malgré moi, et auxquels je ne puis encore accorder une confiance entière ; mais, s'ils paroissent de quelque intérêt, j'engage les chimistes à les répéter et à les varier de diverses manières. Je me propose moi-même de les recommencer ; et, si nous arrivions aux mêmes résultats, ce seroit un grand pas de fait dans la philosophie naturelle, et beaucoup de phénomènes, dont la cause est inconnue, seroient expliqués.

OPUSCULES CHIMIQUES

DE PIERRE BAYEN,

*Membre de l'institut national de France ,
de la société de médecine et du collège
de pharmacie , l'un des inspecteurs gé-
néraux du service de santé des armées
de la république.*

Ces Mémoires , recueillis et publiés par le citoyen
MALATRET son neveu , composent 2 vol. in-8°.
Paris , chez A. J. DUGOUR et DURAND , libraires
rue et hôtel Serpente.

Extrait par le cit. BOUILLON LAGRANGE.

LES sciences viennent de perdre un de leurs amis les plus zélés. Bayen, dont le nom passera à la postérité reconnoissante, n'a laissé que des regrets et ses travaux pour modèle. Nous n'entreprendrons pas de faire ici l'éloge de cet homme célèbre; il étoit réservé au cit. Parmentier, son ami, son collègue, de présenter Bayen tel qu'il étoit. C'est à la tête de l'ouvrage dont nous allons rendre compte, que l'amitié lui a offert le dernier tribut qu'elle devoit à sa mémoire.

L'analyse des eaux de Bagnères, de Luchon, est le premier travail de Bayen. Ce tra-

vail est divisé en 4 parties. Dans la première, l'auteur donne une description de la vallée et des fontaines de Luchon.

Ceux qui liront cet ouvrage auront peine à se persuader qu'un homme, peu habitué à faire des descriptions, ait traité cet objet avec autant d'intérêt. On y trouve le littérateur exercé, le philosophe profond, et le savant naturaliste. Bayen a su en écarter cette sécheresse rebutante et cette prolixité toujours ennuyeuse ; le voyageur instruit se croira transporté dans cet endroit qu'il aura parcouru ; il y reconnoîtra les lieux, les objets : sa description a fait connoître à tous les peuples la vallée et les fontaines de Luchon.

Dans la 2^e. partie, l'auteur indique divers procédés pour tirer le soufre des eaux de Luchon. Ses expériences lui ont prouvé que ces eaux en contiennent une assez grande quantité ; que ce soufre y est, au moment où elles sortent de la terre, dans une vraie dissolution ; que cette dissolution cesse lorsqu'on les met avec la source froide, ou avec la source blanche, ou, lorsque exposées à l'air libre, elles se refroidissent ; qu'enfin on peut, avec succès, séparer le soufre d'avec son dissolvant, en ajoutant, à l'eau minérale pure, quelques gouttes d'acide nitrique.

Cette deuxième partie de son analyse est terminée par des expériences sur des flocons soyeux et gélatineux que déposent les eaux de Luchon, ainsi que sur l'examen de divers précipités obtenus par les réactifs employés sur les eaux à la source même. La série d'expériences qu'a faites l'auteur méritent d'être étudiées avec attention ; elles perdroient considérablement dans les conclusions que nous pourrions en tirer ; ce sont des détails de fait qu'il faut suivre, et comme Bayen le dit lui-même : « Le détail dans lequel je suis entré étoit nécessaire et même indispensable pour justifier la sûreté de mon travail et l'exactitude de mes expériences ; il ne paroîtra minutieux qu'à ceux qui ne cherchent que des résultats sans s'embarrasser si les moyens employés pour se les procurer sont vrais et suffisans ; mais il sera vu d'un autre coup-d'œil par les personnes qui ont un goût décidé pour la chimie. »

L'auteur examine, dans la 3^e. partie, les différens résidus de l'évaporation des eaux de la grotte ; c'est ce qu'il appelle les produits fixes ; il entre ensuite dans quelques considérations sur les précipitations qui s'opèrent dans ces eaux, et sur la blancheur qu'elles contractent dans les baignoires.

Le résultat des nombreuses expériences que présente ce chapitre, est que l'on obtient des eaux par l'évaporation, du sulfate de soude, du muriate de soude et du carbonate de soude. Quant aux eaux de la Reine, de la Salle, de la nouvelle Source, et de celle appelée Froide, elles ne diffèrent de celles de la Grotte que dans les proportions. La source froide contient aussi, au lieu de carbonate de soude, un muriate calcaire.

La matière pelliculaire ou insoluble, qui se rassemble à la superficie des eaux de Luchon pendant leur évaporation, a de même été examinée. Les différens réactifs employés, tels que l'eau distillée, le carbonate de soude, le sulfure de potasse, et les différentes espèces d'acides, ont démontré que la matière pelliculaire des eaux de Luchon n'étoit qu'une substance terreuse, susceptible de se vitrifier, et qui ne se trouve dissoluble qu'à la faveur de la grande division des molécules de cette terre.

Il ne restoit plus, pour constater la nature de ces eaux, que de connoître les précipités obtenus par la dissolution nitrique du mercure. Tous ceux obtenus des eaux des sources énoncées ci-dessus, ont donné pour résultat une nouvelle démonstration de la présence

du soufre et de la soude dans les eaux de Luchon , puisque l'on obtient par la dissolution de mercure par l'acide nitrique , un vrai nitrate de soude , et que le mercure s'unit ensuite au soufre , dont on retire un vrai sulfure. Ces expériences , et beaucoup d'autres que nous ne pouvons rapporter ici , ont prouvé à l'auteur que les eaux de Luchon étoient composées de

Sulfure de soude ,

Sulfate de soude ,

Muriate de soude ,

et d'une petite portion de matière grasse et de terre vitrifiable , sur laquelle les acides n'agissent pas.

La matière grasse ayant la propriété d'être combustible et de devenir un charbon , l'auteur la regarde comme une substance bitumineuse.

La chaleur des eaux , ainsi que leur couleur laiteuse , provient , suivant ce chimiste , l'une , des feux souterrains ou des volcans , et l'autre , de l'effet produit par le mélange de deux eaux chargées de matières différentes , qui , agissant l'une sur l'autre , se décomposent et forment un nouveau sel qui reste en dissolution , tandis que le soufre et la terre restent suspendus dans la liqueur jusqu'à ce

que, par un long repos, ils gagnent le fond, et y forment un sédiment.

Dans la 4^e. partie, l'auteur examine les efflorescences salines qui se trouvent proche les sources minérales des terres et pierres qui couvrent les anciens bains des Romains, et enfin du rocher à travers lequel sortent les sources vulgairement appelées la Froide et la Blanche.

Il est impossible de réunir plus d'érudition et plus de précision dans l'examen minéralogique et chimique des matières qui se trouvent composer les grottes, ou servir aux constructions. Ceux qui liront les détails ne pourront s'empêcher d'être surpris de l'ordre, de l'exactitude et des recherches que l'auteur a dû faire pour avoir une connoissance exacte de tous les objets traités dans la 4^e. partie de son analyse. On peut dire qu'il a tout vu, tout étudié, tout analysé, et qu'il n'a presque rien laissé à ceux qui parcourront après lui cette carrière.

Les résultats des expériences présentent beaucoup d'intérêt ; je crois essentiel de les exposer.

1^o. Tout le terrain humecté, non par les vapeurs de l'eau, mais par l'eau même, contient du soufre.

2^o.

2°. Ce soufre est dans une division bien plus parfaite que celle qu'on peut lui procurer dans les laboratoires, en le sublimant, ou en le précipitant. Cette division est en raison de la petite quantité de soufre, et de la masse considérable d'eau qui le tient en dissolution.

3°. Les terres et les pierres privées du contact de l'air, et prises dans des endroits où elles sont mouillées depuis long-tems par l'eau minérale, contiennent du soufre, et ne contiennent pas un atome de sel.

4°. Ces mêmes terres, exposées à l'air libre, deviennent bientôt, par la décomposition du soufre, à l'état de sulfate d'alumine.

5°. Les efflorescences salines, qu'on trouve proche des sources, sont composées de sulfate de chaux, de sulfate d'alumine, de sulfate de fer, et quelquefois du sulfate de magnésie.

6°. En général, l'alun y est le sel dominant, vient ensuite le sulfate de fer dont une partie peut se cristalliser, tandis que l'autre reste sous la forme d'eau mère.

Le sel, que Bayen appelle séléniteux, s'y trouve constamment; mais on n'y apperçoit pas toujours le sulfate de magnésie.

7°. Les incrustations épaisses, ramassées sur la muraille du bâtiment où sont les bains,

sont du vrai gypse, ou pierre à plâtre, dont on retire, par le lavage, du sulfate de chaux, du sulfate d'alumine, du sulfate de fer et du sulfate de magnésie.

8°. Le schiste, qui fait la plus grande partie de l'éboulement, contient, outre le fer, de l'alumine et de la chaux.

9°. La roche scissile, d'où sortent la source froide et la source blanche, contient du fer, de l'alumine, de la magnésie, et peu ou point de terre calcaire.

Le beau travail de Bayen sur les précipités de mercure, et qui fait suite à celui sur les eaux de Luchon, mériteroit sans doute une analyse raisonnée. Les chimistes n'ignorent pas le grand nombre d'expériences qu'il a faites pour connoître la nature de ces sortes de précipités.

Son mémoire est divisé en 4 parties : dans la première, l'auteur examine les divers précipités mercuriels ; dans la seconde, la cause de la fulmination de l'oxidation et de l'augmentation de pesanteur des oxides métalliques. La troisième renferme des expériences sur le précipité de la dissolution du muriate oxigéné de mercure par l'alcali fixe ; et la quatrième, sur le turbith minéral.

C'est à ce travail que remonte l'époque de

la révolution qui s'est opérée dans la chimie. On y trouvera les premiers doutes sur le phlogistique.

Il n'a manqué à Bayen que d'avoir examiné l'air qui s'étoit dégagé, dans ses essais, des précipités de mercure réduits au feu dans des appareils fermés, pour devancer Priestley dans sa brillante découverte du gaz oxigène, et Lavoisier dans la création de la doctrine pneumatique.

Ce premier volume est terminé par l'analyse du sirop mercuriel de Belet.

Les pharmaciens savent que la composition de ce sirop, d'après la recette de l'auteur, n'est qu'un médicament incertain, et dont les propriétés, attribuées par Belet, ne sont qu'illusoires, puisque l'on n'y trouve aucun atome de mercure. C'est ce que Bayen a démontré : il a vu que la liqueur fondamentale du sirop de Belet n'étoit autre chose que du mercure dissous dans l'alcool nitrique étendu d'eau, lequel abandonne facilement et très-promptement son dissolvant, d'où résulte au moins l'infidélité et même l'inutilité de ce remède. Il a vu en outre que la précipitation du mercure dissous dans l'acide nitrique étoit une suite nécessaire de la dulcification de cet acide, puisque l'acide nitrique avoit plus d'af-

finité avec l'alcool qu'avec le mercure : celui-ci est donc obligé d'abandonner son dissolvant à mesure que l'union devient plus intime entre les liqueurs.

Les mémoires qui composent le 2^e. volume des opuscles de ce chimiste, ne paroîtront pas moins intéressans.

Le premier est intitulé : Analyse d'une mine de fer spathique, connue en Allemagne sous le nom de mine d'acier, *minera ferri alba spathi-formis*.

Cette analyse est divisée en deux parties.

Dans la première, l'auteur examine la mine d'acier par la voie sèche ; la seconde contient les expériences faites par la voie humide.

Ce travail a donné pour résultat à ce chimiste, que cette mine contenoit du fer à l'état de carbonate ; que ce fer étoit uni à une petite portion de zinc, et qu'en la considérant en masse, on la trouvoit, en quelques endroits, mêlée de quartz et de spath calcaire.

Bergman, qui a fait, postérieurement à Bayen, l'analyse des mines de fer blanches, n'y a point trouvé de zinc. Cette différence dans les résultats a engagé le citoyen Dizé à refaire l'analyse de la mine de fer blanche, sur le même échantillon qui avoit servi au chimiste français : c'est ce travail que l'on

trouvera à la suite du mémoire de Bayen, dont les résultats, annoncés par le eit. Dizé, sont que la mine de fer analysée par Bayen contient du zinc, et que ce chimiste ne s'étoit point trompé en annonçant que la forme des cristaux qu'il avoit obtenus lui avoit indiqué la présence de ce métal dans la mine. Ceci nous prouve donc combien cet homme célèbre portoit de soin et d'exactitude dans ses travaux.

L'examen de différentes pierres et marbres fait l'objet du 2^e. mémoire.

Dans un tems où les chimistes ne s'étoient point encore occupés de l'analyse des pierres, il falloit tout le génie de Bayen pour soumettre à l'examen ces différentes substances. Pott est un des premiers qui ait indiqué ce genre d'analyse. Bayen et plusieurs autres chimistes créèrent bientôt une science nouvelle, qui depuis a fait sortir l'histoire naturelle du chaos où elle étoit, en établissant, d'après l'analyse, des caractères distinctifs à chaque substance qui se trouvoit alors confondue dans les collections lithologiques. Un des passages de cette dissertation fera connoître l'état de la science au moment où ce chimiste écrivait, et combien ses progrès ont été rapides. Tout ce que nous voyons, dit-il, de lapidi-

fié dans la nature étant rarement simple ou homogène, au contraire tout étant mélangé et combiné de mille manières différentes, la chimie a-t-elle, en ce genre, des moyens analytiques sûrs ? peut-elle séparer les terres, ainsi que les autres substances qui ont concouru à former cette innombrable variété de pierres que nous rencontrons ? Oui, sans doute, la chimie possède ces moyens ; et, laissant ces fourneaux trop vantés par les uns, et trop décriés par les autres, elle peut, sans le secours du feu, analyser presque tout le règne minéral ; et même cette analyse sera d'autant plus facile, que la composition des corps sera plus compliquée.

Le genre de travail, continue Bayen, auquel je me suis livré depuis douze ans, est pour moi une preuve convaincante de ce que j'avance, et je desire ardemment que d'autres veuillent l'adopter, l'histoire naturelle ne peut qu'y gagner : les procédés sont faciles, peu dispendieux, et, j'ose le dire, les conséquences sont sûres, et peuvent jeter le plus grand jour sur la lithologie.

Ce chimiste, comme l'on voit, avoit prévu les avantages que les sciences retireroient des nouveaux moyens d'analyses, dont il offroit le premier modèle : ces moyens, poussés beau-

coup plus loin par d'autres hommes de génie, se sont enfin réalisés ; il eut le plaisir de voir, de son vivant , féconder le germe qu'il avoit le premier répandu , et un jour éclatant succéder à l'aurore-qu'il avoit fait naître par les travaux successifs de son ami Pelletier , du célèbre Klaproth et de notre collègue Vauquelin.

Dans ce mémoire , l'auteur présente l'analyse des marbres, porphyres, ophites, granits, jaspes et des schistes argileux.

Non seulement Bayen nous a fait connoître la nature des substances qui les composent , mais encore il nous a démontré la nécessité de porter le flambeau de la chimie dans les ateliers du peintre , de l'architecte , du sculpteur, et , en général, dans tous les arts de construction.

C'est ainsi qu'il a prouvé que, suivant la matière qui le composoit, le marbre ne pouvoit résister long-tems aux injures de l'air ; aussi voit-on , comme l'auteur l'annonce , qu'en moins d'un siècle , le marbre employé dans les jardins de Marly est entièrement dégradé. Quand il s'agit d'élever des monumens durables , on ne sauroit prendre trop de précautions pour s'assurer de la bonté, de la solidité des matériaux qu'on veut employer,

sur-tout s'ils ne sont pas connus, ou s'ils sont tirés d'une carrière nouvellement découverte. Il n'y a donc que la chimie qui puisse donner les connoissances nécessaires pour distinguer les qualités des pierres en général.

Cet exposé doit suffire sans doute pour faire sentir l'importance des travaux de Bayen sur cet objet. La lecture de ce mémoire doit intéresser les chimistes et les artistes ; ils y trouveront des sujets de méditation qui ne peuvent être qu'à l'avantage de la société.

Plusieurs observations suivent immédiatement ce mémoire , ce sont celles sur le manganèse , sur le pechtein , et sur les procédés que l'on emploie dans les arts pour obtenir le *sel d'oseille*, acidule oxalique.

Après avoir parlé des manufactures de la Suabe , de celle établie par Baunach , et de plusieurs autres , l'auteur examine les moyens de falsification employés dans différens endroits , il distingue particulièrement l'acidule oxalique qui nous vient de la forêt noire.

Les derniers travaux scientifiques de Bayen sont ses recherches sur l'étain.

On sait combien ce métal est d'un usage journalier dans la société ; on sait aussi qu'il recouvre toute la vaisselle de cuivre à l'usage

des cuisines ; à l'aide d'une légère couche du premier , on se croit à l'abri des mauvaises qualités du second.

Ce n'étoit donc pas une chose inutile d'examiner un métal qui avoit toujours été regardé, sinon comme salubre , au moins comme incapable de nuire , et sur lequel on n'avoit que des soupçons.

Bayen , désigné par le collège de pharmacie pour s'occuper de cet objet , soumit l'étain à l'analyse. On peut dire qu'il traita la question de manière à présenter un chef-d'œuvre de docimasie. Dès que son travail parut , toutes les inquiétudes s'évanouirent , et l'étain , qui touchoit à l'instant d'être proscrit , rentra dans tous ses droits.

Quoique persuadé que l'extrait que nous venons de donner des travaux de Bayen , ne présente rien de nouveau aux chimistes , nous avons pensé que ces détails pourroient intéresser ceux qui commencent l'étude d'une science que ce chimiste a tant illustrée ; nous les invitons donc à consulter et à méditer les mémoires d'un homme qui se dévota tout entier à la gloire et à la prospérité de son pays.

 C O N S I D É R A T I O N S

Sur les Expériences de Mayow, faites à la fin du 17^e. siècle, extraites du Dictionnaire encyclopédique, tom. III, art. Chimie;

Par le cit. FOURCROY.

PARMI les auteurs qui ont devancé dans leurs écrits, et quelquefois par leurs découvertes, la révolution qui s'est opérée, depuis une vingtaine d'années, dans la chimie, il en est un qu'on a beaucoup trop négligé de faire connoître et même d'étudier; à peine a-t-on indiqué son existence avant 1790; il paroît même avoir été totalement inconnu lors de la première époque des principales découvertes modernes; puisque, dans l'exposé historique, très-bien fait d'ailleurs, que Lavoisier mit à la tête de ses opuscules, à la fin de 1773, il n'en a fait aucune mention. Mayow, médecin anglais dont je veux parler, a cependant précédé Boyle et Hales dans la carrière qu'on croit communément avoir été ouverte par ces physiciens illustres, et il y a même beaucoup plus fait de pas, et des pas plus assurés qu'eux. Le docteur Bedoes,

professeur de chimie à Oxford , a fait réimprimer en 1790 l'ouvrage du médecin anglais. Un correspondant du rédacteur du journal de physique lui écrivoit à ce sujet en août de la même année, que *le docteur Bedoes faisoit sonner la trompette de la résurrection sur Mayow, et le rappeloit à la vie tout rayonnant d'une partie de la gloire qui forme, disoit-il, l'auréole de quelques-uns des chimistes modernes.* C'est le cas d'appliquer ce que Lavoisier disoit dans le sein de l'académie en 1783, par rapport à la doctrine pneumatique : Il est des hommes qui, fâchés de trouver vrai ce qui est neuf, tâchent au moins de faire regarder comme vieux ce qu'on leur offre comme vrai et nouveau. L'ouvrage de Mayow semble offrir une foule des vérités et des découvertes dues aux travaux modernes. Les rapports de ses vues et de sa théorie avec la doctrine pneumatique actuelle sont frappans ; il est donc juste de rendre à la mémoire de ce médecin ce qui lui est dû ; mais il ne l'est pas moins de faire voir la différence qui existe entre les apperçus, les expériences même de Mayow, tout ingénieuses et péremptoires qu'elles paroissent, et les recherches exactes des physiciens de nos jours, ainsi que les résultats précis qu'ils en ont tirés.

J'ai cru que l'on liroit avec intérêt le compte que je rends de l'ouvrage de Mayow dans l'histoire de la révolution chimique, qui fait partie du Dictionnaire encyclopédique.

Jean Mayow, médecin de Londres, publia à Oxford, en 1669, un ouvrage composé de cinq dissertations latines, qui ont été réimprimées ensemble, en 1674 et en 1681, sous le titre :

JOH. MAYOW, etc. Opera omnia medico-physica, tractatibus quinque comprehensa.

Deux de ces dissertations, et sur-tout la première, ont un rapport direct avec plusieurs points de la théorie moderne ; l'une a pour titre : *Du sel-nitre et de l'esprit nitro-aérien*, *DE SAL-NITRO ET SPIRITU NITRO-AEREO* ; l'autre traite de la respiration. Ces deux traités contiennent une foule d'idées singulières et neuves sur l'usage de l'air dans la combustion et la respiration, sur sa diminution et son absorption par ces deux phénomènes ; sur les rapports qui existent entre l'air et le nitre pour entretenir l'inflammation ; sur l'identité de principe entre l'air et l'acide du nitre ; sur la formation de cet acide par l'esprit igné-aérien. On y trouve énoncée, d'une manière très-positive et très-claire, l'assertion de l'absorption d'une partie de l'air

nommée même *vitale* par le sang, ainsi que celle de l'échauffement de ce liquide par cette absorption, ou par le séjour de l'air dans le poumon. Mayow a fait voir encore que la couleur rouge du sang, et le changement du sang veineux en sang artériel, dépendoit entièrement du contact de l'air atmosphérique; en un mot, son ouvrage contient une foule de vues, qui sont devenues des vérités démontrées, depuis que la physique et la chimie ont déterminé l'influence véritable de l'air dans la combustion, la *calcination* des métaux, la formation des acides; et si Mayow avoit pu isoler l'air vital de l'atmosphère, et l'extraire des matières qui l'ont absorbé, s'il en avoit connu les propriétés dans son état pur et isolé, il auroit établi toutes les bases de la théorie moderne sur la combustion, la formation des acides, et la respiration dont il a pressenti les données générales. Rien n'est si curieux que de lire attentivement son ouvrage écrit depuis plus d'un siècle, et qui a dû passer, parmi ses contemporains, comme une suite d'idées systématiques et même erronées. Il est étonnant que, parmi les modernes érudits, qui ont recherché soigneusement ceux des auteurs anciens, dont les opinions analogues à celles qui composent les

théories nouvelles, peuvent les faire présenter comme les vrais inventeurs de ces théories, il ne se soit pas trouvé quelques hommes qui aient fait revivre l'ouvrage de Mayow, et qui s'en soient servi, ou pour affaiblir le mérite de nouveauté dans la doctrine des pneumatistes de nos jours, ou pour en reporter la création à une époque déjà reculée, ou pour en confirmer la réalité. Aucun ouvrage, écrit vers le tems du renouvellement des sciences physiques, n'offre des rapprochemens aussi nombreux et aussi exacts des opinions modernes, que celui de Mayow, et il méritoit d'être tiré de l'oubli. Le point de vue sous lequel je me propose de le considérer ici, n'est pas le moins frappant; c'est celui d'une suite de machines, d'appareils et de procédés physico-chimiques, à l'aide desquels Mayow a essayé de reconnoître, par l'expérience, l'action des corps enflammés et des animaux respirans sur l'air, ainsi que l'influence réciproque de l'air sur ces phénomènes. En décrivant ces appareils, et les expériences auxquelles ils ont servi, il est impossible de passer sous silence les principales vues de l'auteur.

Si l'on jette les yeux sur la planche V de l'ouvrage cité, placé à la fin du 4^e. traité,

de motu musculari, et au-devant de la page 383, de l'édition de la Haye, 1681, in-8°, on est frappé d'abord de la ressemblance des appareils qui y sont représentés dans six figures, non seulement avec ceux que Hales employa, et faisoit graver 50 ans après, sans indiquer, et peut-être même sans connoître ceux de Mayow, mais avec les machines de Priestley et de Lavoisier, imaginées tout de nouveau, cent ans au moins après les travaux du médecin anglais. On y voit des cucurbites de verre, renversées dans des jarres de forme circulaire remplies d'eau, et ces cucurbites plongées par leur orifice dans le liquide de manière que les syphons, placés dessous les cucurbites, pussent servir à élever l'eau au dedans comme elle l'étoit au dehors, ou à l'élever même au-dessus de son niveau extérieur. Mayow y alluinoit des corps inflammables posés sur des supports, et plongés dans l'air renfermé sur l'eau, à l'aide d'un verre ardent dont le foyer tomboit sur ces corps; il y faisoit brûler des lampes et des chandelles, respirer des animaux; il marquoit, avec un papier collé au dehors, la hauteur de l'eau, pour pouvoir mesurer, après l'expérience, la quantité d'air qui manquoit; il suspendoit, à l'aide d'un bâton placé en travers de la partie

large de la cucurbite renversée dans l'eau ; un petit vase où il mettoit de l'esprit de nitre ; il y plongeoit du fer , et le retiroit à volonté , à l'aide d'un fil qui rouloit sur le bâton , et dont l'extrémité passoit par l'eau et tomboit au dehors. Une souris , mise dans un vase de verre à ventouse , posé sur un plus grand bocal recouvert d'une vessie mouillée , causoit peu-à-peu du vide dans le verre , et faisoit remonter la vessie , comme cela a lieu dans la machine pneumatique. Aussi Mayow disoit-il en propres termes , qu'un animal pouvoit servir , à-peu-près comme le feu , pour appliquer des ventouses à la peau : *Et quidem animalculum cucurbitulæ cuti applicandæ impositum , flammæ vicem aliquantulum supplere potest.* Il transvasoit l'air d'un vase dans un autre , après avoir disposé le second de manière à rendre de petites différences de volumes sensibles. En un mot , il avoit imaginé une suite d'appareils , à l'aide desquels il pouvoit déterminer que l'air étoit fixé en partie , ou diminué et absorbé par la combustion et la respiration ; que ces deux phénomènes agissoient de même sur lui ; que cette propriété de servir à l'un et à l'autre de ces phénomènes étoit bornée dans l'air ; enfin qu'il n'y avoit qu'une partie de l'air ,
la

la plus subtile , la plus élastique , qui pût être nommée vitale , et qui servoit à l'inflammation et à la respiration ; mais il doit paroître ici si extraordinaire , si singulier de trouver des idées aussi exactes , des assertions aussi positives dans un auteur qui a écrit il y a plus de 120 ans , et dont Hales , presque son contemporain et son compatriote , n'a pas cité les expériences , ni annoncé les travaux , qu'il est indispensable de faire connoître au moins ici les principales expériences de Mayow , et d'indiquer les vues qui le guidoient , la manière dont il a opéré , et les résultats que ses procédés lui ont fait obtenir.

Sa première et la plus remarquable dissertation , sous le titre de *Tractatus primus de sal-nitro et spiritu nitro-aereo* , a spécialement pour objet d'expliquer la nature du nitre , sa production spontanée , l'analogie de son acide avec l'air , l'existence d'un principe dans l'atmosphère de la même nature que celui du nitre , qui entretient la combustion , la flamme et la vie ; principe auquel il fait jouer un grand rôle dans tous les phénomènes chimiques , et dans les propriétés duquel on ne peut méconnoître la plus frappante analogie avec l'air vital ou gaz oxigène , découvert , 100 ans après lui , par Priestley. C'est

Tom. XXIX.

D

dans les chapitres 7, 8 et 9 de cette première dissertation, que Mayow décrit les expériences sur lesquelles est appuyée sa théorie sur la combustion et la respiration, après avoir annoncé, au commencement du 7^e. chapitre, que l'air contient des particules qu'il a déjà nommées *nitro-aériennes*, et qui sont nécessaires pour exciter le feu, que ces particules sont absorbées de l'air par la flamme; en sorte qu'une fois privé d'elles, l'air ne peut plus servir de nouveau à l'inflammation; et qu'à mesure qu'il en est privé, il perd sa forme et sa force élastique: il fait remarquer que la flamme étant éteinte dans une ventouse appliquée sur la peau, il s'y fait un vide; la peau, pressée par l'air extérieur, devient saillante au dedans du verre, et ce vide vient, suivant lui, ainsi que l'extinction de la flamme, de ce que la partie *nitro-aérienne* a été absorbée, et a perdu son élasticité: voici comment il prouve cette assertion par l'expérience.

« Placez, dit-il, une chandelle allumée dans un vase plein d'eau, de manière que la mèche brûlante soit au-dessus de l'eau d'environ six travers de doigt; mettez par-dessus la chandelle une cucurbite de verre renversée, qui plonge rapidement dans l'eau envi-

ronnant la chandelle. (Cet appareil est représenté dans sa fig. 1, pl. V.) Il faut avoir soin que l'eau renfermée dans la cucurbite soit à la même hauteur que l'eau du vase extérieur; pour cela on met la branche d'un siphon de verre recourbé dans la cucurbite, avant que de la plonger dans l'eau, l'autre branche étant en dehors; l'une et l'autre de ces branches doivent être assez longues pour qu'elles sortent au-dessus de l'eau. A l'aide de ce siphon, l'air de la cucurbite, comprimé par l'eau dans laquelle on la plonge, sort par sa branche extérieure; en sorte que l'eau intérieure n'est point abaissée au-dessous de l'extérieure par le poids de cet air, comme cela auroit lieu sans cet instrument. A l'instant où l'air cesse de sortir par la branche extérieure de ce siphon, on l'enlève rapidement, afin que l'air extérieur ne rentre pas dans la cucurbite. Après cette préparation, et en soutenant la cucurbite pour qu'elle ne plonge pas plus dans l'eau, on verra ce liquide monter graduellement dans le vaisseau, pendant que la chandelle brûle. Cela n'est pas dû à ce que l'air est moins agité et moins dilaté par la flamme de la chandelle diminuée et prête à s'éteindre, mais bien à ce que cette combustion a usé les particules nitro-aérien-

nes et élastiques; en sorte que l'air ne peut plus résister, comme auparavant, à la pression de l'atmosphère; ce qui est confirmé par l'expérience suivante. Suspendez, dans une grande cucurbite, renversée sur l'eau comme dans l'expérience précédente, (son moyen de suspension, représenté dans la fig. 1 de la pl. V, consiste dans une platine attachée par un crochet à un bâton traversant la partie large de la cucurbite) une matière combustible facile à enflammer; (je me sers pour cela d'un petit morceau de camphre, sur lequel est placé un peu de linge brûlé en charbon, et imprégné de soufre fondu) plongez l'orifice de la cucurbite à 10 doigts dans l'eau du vase inférieur, et élevez cette eau intérieure à la même hauteur que l'extérieure, à l'aide du siphon déjà décrit; retirez ensuite assez de l'eau du dehors, pour que celle du dedans un peu élevée fasse mieux voir l'intérieur du récipient; ou bien placez un petit vase sous l'orifice de la cucurbite qu'il puisse recevoir; et, après l'avoir rempli d'eau, portez l'eau, avec la cucurbite qui repose sur lui, dans un plus grand vase presque rempli d'eau; laissez alors reposer quelque tems tout l'appareil, pour que l'air, dilaté par la chaleur de vos mains, reprenne son premier volume; mar-

quez ensuite la hauteur de l'eau intérieure, en collant, sur la paroi extérieure du verre, un petit morceau de papier, avec de la farine d'orge cuite dans l'eau; exposez la cucurbite, ainsi disposée, aux rayons solaires; allumez, à l'aide d'un verre ardent, le camphre, en commençant par faire tomber son foyer sur le linge soufré: vous verrez d'abord l'air raréfié faire baisser l'eau; mais, lorsque la flamme sera éteinte, éloignez l'appareil des rayons solaires; laissez refroidir l'air, et vous observerez l'eau remontée au-dessus de la marque extérieure lorsqu'il sera bien refroidi: j'ai trouvé, par des calculs appliqués à cette expérience, que l'air est diminué par la chandelle d'environ $\frac{7}{39}$ de son volume. Après la condensation des fumées, dont la cucurbite étoit remplie, et lorsque la transparence a été rétablie dans son intérieur, j'ai essayé d'allumer une seconde fois une autre portion de camphre; mais l'expérience n'ayant pas réussi, j'en tirai cette induction, que l'air, privé par la combustion de ses particules ignéo-aériennes, étoit devenu incapable d'entretenir la flamme; et, pour qu'on ne pense pas que la non inflammation de la matière combustible dépende, à cette seconde fois, de ce que les parois du verre sont salies par la fumée

et incapables de transmettre les rayons lumineux, j'ai coutume d'attacher à un des côtés intérieurs de la cucurbite, un morceau de papier large d'une palme, dont les bords sont collés sur le verre; en sorte qu'après la condensation de la fumée, je puis enlever ce papier à l'aide d'un fil qui le tient dans toute son étendue, et dont l'extrémité s'étend au dehors de la cucurbite; par-là, une portion du verre, défendue du contact des vapeurs, laisse passer sûrement et facilement les rayons du soleil.

« Ce qui confirme ultérieurement notre hypothèse, c'est que l'air sortant des poumons des animaux, se trouve diminué dans sa force élastique en raison des particules nitro-aériennes épuisées par la respiration. Voici des expériences qui prouvent cette dernière assertion : Attachez une vessie mouillée au rebord circulaire de l'orifice d'un vase, comme une peau tendue sur la caisse d'un tambour; placez, sur cette vessie, un petit vase de ventouse, contenant une souris, et chargé d'un poids pour que l'animal ne puisse le renverser. On voit cet appareil dans la fig. 2 de la pl. V. Quelques instans après vous verrez la ventouse fortement adhérente à la vessie, et celle-ci repoussée dans le vase, comme si

L'on avoit appliqué la ventouse avec la flamme. Ce phénomène arrivera tandis que l'animal respirera encore. Si vous essayez d'enlever la ventouse, vous enlèverez en même tems la vessie, qui y sera extrêmement adhérente, et avec elle le vase qu'elle recouvre, à moins que celui-ci ne soit trop pesant; et, en effet, une souris, mise dans une ventouse appliquée sur la peau, peut suppléer, jusqu'à un certain point, la flamme qu'on a coutume d'y exciter. Il en résulte certainement que l'élasticité de l'air contenu dans le vase a été diminuée par la respiration de l'animal, de manière qu'il ne peut plus soutenir, comme auparavant, la pression de l'atmosphère.

« Pour mieux faire concevoir ce résultat, nous ajouterons une autre expérience analogue; celle-ci servira à déterminer quelle fraction, quelle partie de l'air, privée de ses particules vitales par la respiration, est diminuée de volume. On place dans un verre renversé, où l'on suspend un animal dans une prison ou un grillage convenable, au haut d'une cucurbite de verre, comme on voit un vase suspendu par un crochet à un bâton qui traverse la cucurbite, dans la fig. 4 de la pl. V. La cucurbite est placée l'orifice en bas dans une jarre, et plongée dans l'eau, de ma-

nière que celle-ci s'y élève à la même hauteur qu'en dehors; ce que l'on obtient à l'aide du syphon courbé, déjà décrit ci-dessus : on vide un peu d'eau extérieure, pour mieux laisser voir celle de la cucurbite, dont on marque la hauteur avec un papier collé au dehors de ce vaisseau. Cette eau s'élève bientôt dans la cucurbite, et continue peu-à-peu à monter, quoique la chaleur produite par l'animal et les exhalaisons sorties de son corps sembleraient devoir produire un effet contraire. Pour déterminer la contraction que l'air enfermé dans le vaisseau éprouve avant d'être devenu incapable d'entretenir la vie de l'animal, on peut employer le procédé suivant : Qu'on mesure l'espace occupé par l'air, au moment où la souris y a été placée, et ensuite celui auquel il est réduit après la suffocation de l'animal, et l'ascension de l'eau ; ce qui se fait par le volume d'eau versée pour remplir ces espaces, en laissant tout l'appareil dans le même état; qu'on calcule ensuite de combien le premier espace l'emporte sur le second, et la différence est la mesure du volume et de l'élasticité diminués par la respiration de l'animal. Je me suis assuré, par diverses expériences faites avec différens animaux, que l'air perd environ $\frac{1}{14}$ de son volume par la respiration.

« Il est donc bien évident que les animaux absorbent, en respirant, de certaines particules vitales et élastiques de l'air. Il n'est pas douteux qu'il entre, dans le sang des animaux par la respiration, quelque chose d'aérien nécessaire à la vie. Ce n'est pas au seul broiement du sang que les poumons et leurs fonctions sont destinés, *etc.* que ce soit des trachées capillaires, ou des extrémités de vaisseaux sanguins qui absorbent ce principe aérien, c'est ce qu'il n'est pas possible d'assurer; mais l'air n'en est pas moins privé de son élasticité par la respiration, comme par la combustion, et il est à croire que les animaux enlèvent à l'air des particules du même genre que celles que lui enlève le feu, comme le prouve l'expérience suivante.

« Qu'on enferme un animal et une lampe dans un vase de verre qui n'ait point de communication avec l'air extérieur, ce qui est facile à faire, en renversant ce vase dans l'eau, ainsi qu'il a été indiqué; la lumière s'éteindra bientôt, et l'animal ne résistera pas long-tems à cette *torche cruelle*, *TÆDÆ FERALI*. J'ai reconnu, par l'observation, qu'un animal, renfermé avec une lampe dans le même verre, ne respire guère plus que la moitié du tems qu'il l'auroit fait seul. Ce n'est point la fumée qui le suffoque; car l'esprit de vin, qui ne

produit point de fumée, donne le même résultat ; mais l'air, cédant à la flamme ses particules nitro-aériennes, ne peut plus en fournir à l'animal. Celui-ci n'a pas besoin d'autant de particules ignéo-aériennes que la lampe ; le poumon va, pour ainsi dire, les chercher, les absorber, tandis que, pour la flamme, il faut qu'elles arrivent auprès d'elles, qu'elles se présentent et se renouvellent sans cesse ; aussi l'animal ne meurt-il que quelque tems après l'extinction de la lampe, et lorsque les particules aériennes sont presque entièrement épuisées. C'est pour cela que l'air, dans lequel un animal est suffoqué, éprouve une diminution plus que double de celui où une chandelle s'est éteinte, comme on l'a vu plus haut. J'ai essayé en vain de rallumer, à l'aide du verre ardent, la matière combustible contenue sous le même vase que l'animal qui y avoit expiré ; et, quoiqu'il soit possible que le tems brumeux de l'hiver ait porté de l'incertitude dans cette expérience, il n'en est pas moins très-vraisemblable que l'air, qui n'est plus propre à entretenir la vie des animaux, n'est également plus propre à entretenir la flamme, puisqu'il faut plus de particules aériennes pour l'inflammation de la lampe que pour la respiration ; il ne faut pas ce-

pendant conclure de-là que la masse du sang est dans une véritable combustion. »

Ne seroit-on pas tenté de croire , d'après tout ce qu'on vient d'entendre, et que j'ai extrait presque mot à mot du 7^e. chapitre , où l'auteur a pour objet de prouver que *l'élasticité de l'air dépend de l'esprit nitro-aérien* : *VIM AERIS ELASTICAM A SPIRITU NITRO-AEREO ORIRI*, et où il décrit les premières expériences dont j'ai voulu sur-tout faire connoître les appareils; ne seroit-on pas, dis-je , tenté de croire que Mayow a parfaitement connu l'influence de l'air dans la respiration ; qu'il a deviné la nature de l'atmosphère ; qu'il a soupçonné l'absorption et la vraie diminution de la partie vitale atmosphérique par la combustion et la respiration ; qu'en un mot , il a devancé dans cette théorie les belles expériences et les beaux résultats que Lavoisier n'a obtenus que plus de 100 ans après lui ? Sans doute on tireroit cette induction des passages que je viens d'extraire , s'ils étoient seuls , et l'on attribuerait une glorieuse antériorité à Mayow , si son chapitre 7 finissoit où je l'ai conduit : mais ce qu'on trouve ensuite prouve , à l'avantage des tems modernes , que le médecin anglais, quelque avancé qu'il parût dans cette carrière,

où il s'est engagé seul, et où il a été plus de 50 ans sans successeur, n'a pas poursuivi assez loin, ni soutenu assez fermement ses pas pour trouver la vérité. Si près de la toucher, si voisin de la véritable théorie de l'usage de l'air dans la respiration, il s'en est bientôt éloigné en cherchant à répondre aux objections qu'il se fait à lui-même, en essayant de déterminer avec plus de précision ce qui arrive à l'air. S'il a exprimé, sans doute comme sans erreur, dans le chap. 8, que l'usage de l'esprit nitro-aérien inspiré est d'échauffer le sang, et de lui donner la couleur rouge brillante qui le distingue, il n'a pas du tout connu d'où ces phénomènes provenoient, et comment l'air y contribuoit, comme on va le voir par l'exposé de ce qui termine les expériences indiquées, et qui paroissent si positives dans son chapitre 7. Il recherche comment il se fait que l'animal, ou la chandelle, enfermés, dans des vases, ne puissent y respirer, *spirare*, mot pris ici pour l'un comme pour l'autre par une ingénieuse comparaison entre la flamme et la respiration, quoique l'air soit encore contenu en grande quantité dans ces vases, quoique l'eau n'y ait monté que très-peu, quoique l'air qui y reste soit élastique, et résiste encore à la pression de l'atmosphère.

Il se demande comment l'on peut entendre que l'air, renfermé dans les vaisseaux, perde son élasticité ; puisqu'il est, dit-il, à croire qu'il est aussi abondant après l'extinction de la flamme et de la vie, qu'il étoit auparavant. Sans doute, ajoute-t-il, les particules aériennes ne sont point annihilées par la combustion et la respiration ; elles ne sortent point du verre, et ne peuvent en traverser les parois : ce n'est pas non plus, suivant lui, une simple condensation dans l'air, qui a occasionné l'ascension de l'eau, puisque celle-ci monte pendant l'inflammation, et avant qu'il y ait du refroidissement. La chaleur de l'animal devoit aussi plutôt le raréfier ; comment d'ailleurs la seule condensation de l'air le rendroit-il incapable d'entretenir la combustion et la respiration ? Si l'on dit qu'une partie de l'air passe dans le sang de l'animal, je reponds, poursuit Mayow, qu'au moment où il est enfermé dans le vase, son sang est autant et même plus pourvu de particules aériennes et élastiques qu'il l'est après ; qu'il est naturel de penser qu'il en sort autant qu'il en entre, et qu'ainsi il doit y avoir dans le vase autant de particules élastiques après la respiration, qu'il y en avoit auparavant ; bien plus, quand même il pénétreroit plus

de matière aérienne dans le sang qu'il n'en sortiroit, elle devroit, en raison de sa force élastique, occuper un même espace qu'auparavant. On doit bien reconnoître ici, dans le cercle étroit de raisonnemens et même d'objections, où le médecin anglais s'enveloppe lui-même, qu'il n'a pas bien connu ce qui arrivoit à l'air, qu'il n'a pas conçu la cause de sa condensation, de son rapprochement, de sa fixation, par les corps combustibles et par la respiration. Il est vrai qu'il a commencé par le plus difficile, savoir; l'inflammation des chandelles et l'action du sang pulmonaire, quoique quelques passages, qui précèdent le lieu de son ouvrage où l'analyse m'a maintenant conduit, semblent annoncer qu'il a soupçonné les deux élémens de l'air, et que ce qu'il nommoit particules *nitro-aériennes* ou *ignéo-aériennes*, étoit bien manifestement l'air vital ou le gaz oxigène des modernes; il n'en a pas reconnu les propriétés, il n'en a pas exactement apprécié l'action sur les corps combustibles, il n'en a pas estimé l'altération par la flamme et la respiration; et, voulant expliquer comment l'air diminue sans perdre de sa matière, ni se condenser, quoiqu'il ait prouvé qu'il occupe moins d'espace, et que l'eau ait remonté dans les vases, il se

perd dans des raisonnemens abstraits sur l'élasticité, sur sa cause, sur la roideur des molécules de l'esprit nitro-aérien ; il veut que, par l'effet de la flamme, cette roideur élastique se change en une flexibilité molle ; c'est, dit-il, une lame d'acier qui, après avoir été chauffée et en se refroidissant, devient plus molle et perd la propriété d'étinceler par le choc du briquet. Le feu ne lui paroît être qu'un amas de petites étincelles tirées des particules aériennes, par la collision des particules sulfureuses des corps combustibles ; la combustion ressemble beaucoup à un choc subit d'une innombrable quantité de molécules de caillou et d'acier ; les particules de l'air sont les lames d'acier frappées par les molécules des corps combustibles, qui font office de pierres. Si celles-ci sont trop *tenues* et volatiles, elles percutent mollement et ne font qu'une flamme foible, comme celle de l'esprit-de-vin et des lueurs animales phosphoriques. Comme un ressort chauffé prend de la mollesse et perd son élasticité, de même l'esprit *nitro-aérien*, ayant perdu le feu qui entroit dans sa composition, *PARTICULIS IGNEIS EX EJUS COMPAGE SE EXTRICANTIBUS*, a perdu son ressort. Quelque ingénieuse que soit cette explication, et quelque analogie

qu'elle présente avec la théorie de la lumière et du calorique sortis de l'air vital, adoptée par les chimistes français modernes, je ne crois pas qu'on puisse y trouver la véritable source de cette théorie, puisque Mayow n'a véritablement connu, ni soupçonné, ni expliqué la précipitation de la base de l'air pendant la combustion. Il s'éloigne encore davantage de cette théorie, en cherchant à prouver que les particules de l'esprit nitro-aérien ne sont point de l'air, quoiqu'elles en soient, dit-il par-tout, la partie élastique, et quoique recherchées et séparées par les corps en combustion et par la respiration, elles lui fassent perdre son élasticité. Il prouve qu'elles ne sont pas de l'air, puisque, contenues dans le nitre dont elles forment cependant, suivant ses expressions, la partie ignée et aérienne, on ne pourroit concevoir, dit-il, comment une si grande quantité d'air seroit enfermée dans ce sel, comment il auroit pu subir une si grande condensation, comment il pourroit y servir à la combustion, tandis que, pour l'entretenir, il faut qu'il ait sa forme élastique. Pour prouver que l'air n'entre point véritablement dans le nitre, il décrit l'expérience de l'effervescence du sel de tartre et de l'esprit de nitre faite dans le vide, combinaison qui chasse

chasse tout l'air de ces deux matières, et qui ne donne pas moins du nitre capable d'enflammer tous les corps; il invoque aussi l'état d'une dissolution de sel de nitre, qui donne moins de bulles d'air sous la machine pneumatique, que ne le fait de l'eau ordinaire, et qui cependant fournit, par l'évaporation, du véritable nitre. Ainsi les particules nitro-aériennes, étant les mêmes dans le nitre et dans l'air, ne sont donc pas de véritable air, mais des particules plus subtiles, et constituant proprement leur partie active et ignée. Il est bien évident, d'après cette exposition des idées de Mayow, qu'il n'a pu donner qu'une théorie forcée, qui n'explique véritablement rien, qui offre des contradictions perpétuelles, et qui est réellement inintelligible. Elle se réduit à dire que, dans un vase où brûle une chandelle, où respire un animal, l'eau monte quoique l'air y soit aussi abondant qu'auparavant, quoiqu'il n'y soit pas condensé, mais seulement parce que sa force élastique est diminuée par un changement de ses particules, de roides qu'elles étoient, en flexibles. On ne conçoit pas même comment un aussi bon esprit que ce physicien a pu être satisfait de cette explication, en se demandant, comme il le fait ensuite encore

Tome XXIX.

E

une fois , pourquoi la chandelle et l'animal expirent dans les vases , tandis qu'il y reste une grande quantité d'air ; comment il ne croit pas permis de penser qu'une partie de cet air est absorbée , et en même tems que le reste du même air est encore intact et non gâté, *inviolatum* : si la chose étoit ainsi , rien n'empêcheroit que l'animal ne pût y vivre encore ; il faut donc croire , ajoute-t-il , que toutes les particules de cet air ont subi un certain changement , qu'elles ont été privées de leurs molécules *nitro-aériennes*, assez seulement pour ne plus pouvoir servir à la respiration. Qui ne reconnoît , en opposant ces dernières paroles à toutes celles qui précèdent, l'embarras , l'incertitude , les contrariétés dont l'esprit de l'auteur étoit affecté ? Il sent bien , et il ne dissimule pas que l'état très-élastique de l'air , qui reste après l'extinction de la chandelle et la mort de l'animal , est une terrible objection à la théorie vague et vacillante qu'il a donnée ; et , après avoir comparé , à sa manière , l'état plus flexible de l'air , après que ces phénomènes y ont eu lieu , à celui de roideur qu'il avoit avant , il en conclut qu'il faut que ce fluide soit dans un certain état de roideur et d'élasticité , pour entretenir la flamme et la vie. C'est donc une espèce de

cause occulte et inintelligible, à laquelle il est forcé de s'accrocher, en quelque sorte, pour donner une explication bien foible et bien éloignée de la clarté et de la précision que les expériences des modernes ont atteintes. Mayow étoie cependant sa théorie sur la légéreté ou la moindre pesanteur spécifique qu'il a reconnue dans l'air qui a servi à la combustion des chandelles et à la respiration des animaux. Il remarque que des souris et des oiseaux, placés vers le haut des cucurbites qu'il employoit, mouroient plus vîte que ceux qui étoient mis dans le bas, et que, dans le premier cas, l'eau s'élevoit moins haut. Il observe que si l'on met deux animaux en même tems dans le même vase, l'un en haut et l'autre en bas, le premier meurt promptement, et le second lui survit quelque tems; il eu conclut que l'air, privé de ses particules *nitro-aériennes*, est devenu plus léger, et que celui qui en conserve encore, occupe la partie inférieure du vase. Aussi a-t-il soin de placer, à cet endroit de son ouvrage, une observation fine, savoir, qu'un animal, qui commence à souffrir du manque d'air dans ses appareils, porte sa tête vers le haut; mais que, se sentant plus affecté dans ce lieu, il s'empresse de la plonger vers le bas, de s'y enfoncer et de l'y tenir

fixée. Mayow applique la même remarque à la chandelle ; portée vers le haut du vase, elle s'éteint plus vite que vers le bas. Suspendez , dit-il , dans l'air une cucurbite renversée , c'est-à-dire , son fond vers le haut ; portez-y une chandelle bien allumée et ne donnant point de fumée , bientôt vous la verrez s'éteindre , parce que l'air , renfermé dans ce vase , devient incapable d'en entretenir de suite la flamme ; et , comme il est devenu en même tems plus léger que l'air atmosphérique , celui-ci le pousse vers le haut de la cucurbite , et ne lui permet pas d'en sortir ; ce qui prouve que l'air est privé , par l'inflammation et la respiration , de certaines particules solides et pesantes , puisqu'il acquiert de la légèreté en sortant de la flamme et des poumons. Certainement si l'ingénieux médecin anglais , dont j'analyse ici l'ouvrage , s'étoit borné au simple exposé des phénomènes qu'il a si bien observés , et à la conclusion immédiate qu'il en a tirée d'abord , s'il n'avoit pas voulu expliquer , par des hypothèses incompréhensibles et contrastantes avec les résultats mêmes de ses expériences , la cause de ces phénomènes , il auroit rendu son ouvrage bien plus piquant ; il auroit frappé davantage les physiciens de son tems , et il

n'auroit point été condamné à l'injuste oubli dont on l'a si promptement couvert. Un simple mémoire sur les faits nouveaux qu'il avoit vus, au lieu d'un ouvrage systématique, où ce qu'il y a de neuf et d'ingénieux se trouve noyé dans des flots de raisonnemens hypothétiques et d'applications erronées, auroit jeté, dans le monde savant, un bien plus grand éclat, et il n'auroit peut-être pas été nécessaire de recommencer plusieurs fois la route que Mayow avoit ouverte dans la physique de l'air. Pourquoi Boyle, contemporain de Mayow, a-t-il eu beaucoup plus de gloire et de succès que lui, quoique les expériences du médecin fussent aussi intéressantes que celles du physicien ? c'est que Boyle a beaucoup plus fait et décrit d'expériences qu'il ne s'est livré aux hypothèses ; c'est qu'il a long-tems répété les mêmes faits dans plusieurs dissertations, au lieu que Mayow, après avoir publié son ingénieux traité sur l'esprit nitro-aérien et la respiration, et l'avoir comme enseveli sous les systèmes et les explications physiologiques, si à la mode dans la médecine de son tems, l'a sur-tout donné, confondu avec sa dissertation sur le mouvement musculaire, et sur le rachitis, et semble avoir bientôt abandonné la carrière neuve

qu'il avoit commencé à parcourir sur la respiration, la combustion et les propriétés du nitre analogues à celles de l'air; c'est sur-tout parce qu'il n'a point assez fait ressortir les expériences du chaos des raisonnemens hypothétiques et vagues qu'il a entassés dans son traité.

Pour confirmer encore l'opinion que je viens de donner de l'ouvrage de Mayow, et faire connoître jusqu'à quel point ce physicien a devancé les découvertes modernes, par quelques découvertes qui lui sont propres, mais dont il n'a pas tiré tout le parti qu'on auroit pu imaginer, il faut exposer encore plusieurs expériences qu'il a faites avec les résultats qu'il en a tirés. Dans son chapitre 8, il parle de l'esprit nitro-aérien, absorbé par les animaux *de spiritu nitro-aereo quatenus ab animalibus hauritur*, et c'est particulièrement des phénomènes de la respiration par rapport à l'air qu'il traite dans le plus grand détail. Il y annonce que dans son ouvrage sur la respiration, publié plusieurs années avant celui-ci, il avoit déjà établi que le principal usage de cette fonction étoit de séparer de l'air, et d'unir à la masse du sang par l'office des poumons, des particules d'un certain genre nécessaires à l'entretien de la vie; il

rappelle qu'il vient de prouver par des expériences au chapitre précédent, que l'air sortant des poumons des animaux est privé de certaines parties élastiques, et à cause de cela plus contracté ou resserré, *contractiorem*, qu'il étoit auparavant, que cela dépend de l'enlèvement des particules nitro-aériennes. Il se propose de rechercher dans ce chapitre comment s'opère cette séparation; et, pour prouver que c'est en pénétrant la masse du sang et en y déposant ces particules, il décrit l'expérience suivante :

Placez un petit bâton en travers dans la partie la plus large d'une cucurbite renversée, de manière qu'appuyé par ses deux bouts sur les parois du vase, il y soit solidement retenu; suspendez, à l'aide d'un crochet de fer, à ce petit bâton, un vase de terre vernissé en dedans, de la contenance de 4 onces de liqueur environ, et à moitié rempli d'esprit de nitre; élevez au-dessus de ce vase quelques morceaux de fer ramassés en un paquet, à l'aide d'une corde roulée sur le bâton, et assez longue pour que son extrémité prolongée au dehors de la cucurbite puisse être facilement saisie; plongez l'orifice de la cucurbite dans un vase plein d'eau jusqu'à environ cinq travers de doigt, de sorte que l'eau élevée dans la cucur-

bite atteigne la hauteur de l'eau extérieure; ce qui se pratique facilement avec le siphon enlevez de l'eau extérieure jusqu'à ce que celle de la cucurbite soit de trois doigts environ au-dessus d'elle; lorsque tout cet appareil est bien refroidi et a perdu la chaleur que les mains lui ont communiquée, on marque, avec un papier collé, la hauteur de l'eau de la cucurbite; alors, à l'aide du fil extérieur, on descend le fer dans l'esprit de nitre; il s'excite un violent mouvement, et l'eau est aussitôt déprimée par la vapeur produite; lorsque l'eau a été abaissée de 3 doigts, on enlève le fer de l'acide, on voit le liquide remonter, et il s'élève bien au-dessus de sa première hauteur. Après une heure ou deux, elle occupe même environ 3 doigts de plus en élévation, qu'elle ne le faisoit avant l'expérience, en sorte qu'elle déplace environ $\frac{1}{4}$ du volume de l'air, et, quelque tems qu'on lui donne, l'eau ne redescend plus à son premier niveau. On doit en conclure que l'air renfermé dans la cucurbite a été diminué du quart de son volume par l'effervescence du fer et de l'esprit de nitre. Après avoir marqué avec du papier blanc la nouvelle hauteur de l'eau, lorsque les vapeurs sont bien condensées, et que l'eau ne remonte plus, on replonge de nouveau le fer

dans l'esprit de nitre pour produire une nouvelle effervescence. L'eau s'abaisse encore, on retire le fer lorsqu'elle a descendu de 5 travers de doigt ; alors l'eau ne remonte ni aussi vite, ni aussi haut que la première fois ; dans celle-ci, elle s'élève souvent à 6 doigts au-dessus de son niveau, et dans la seconde effervescence, quoique plus forte que la première, elle ne va guère au-delà de deux doigts. On peut recommencer cette opération une 3^e. fois, et on obtient un pareil résultat. Mayow, après cette description exacte, a bien soin de faire observer qu'il n'y a point d'erreur dans cette expérience, que souvent répétée elle a toujours eu le même succès. Ainsi donc il avoit obtenu, sans le savoir, le gaz ou air nitreux ; il avoit observé la diminution de l'air par ce gaz, et il comparoit avec raison cet effet à celui des chandelles et de la respiration sur l'air, cinquante ans avant que Hales eût revu et indiqué, mais moins exactement peut-être que lui, le même phénomène, et plus de 100 ans avant que Priestley eût découvert l'air nitreux et sa propriété de reformer de l'acide nitreux avec l'air vital de l'atmosphère. On conçoit bien que l'explication qu'il donne de ce phénomène n'est rien moins que satisfaisante ; c'est le même entortillage, le même embarras de raisonnement, toujours

la perte de l'élasticité de l'esprit nitro-aérien, avec diminution de volume ; il a bien reconnu cependant, que la vapeur dégagée de l'effervescence de l'esprit de nitre avec le fer, n'étoit pas de l'air, puisqu'elle ne diminue plus lorsque l'esprit nitro-aérien est épuisé. Son but est d'expliquer comment cet esprit est condensé par le sang, et c'est vers ce but qu'il fait marcher le résultat de cette expérience. Il compare le sang au mélange de fer et d'acide, il y admet une fermentation comme dans ce mélange ; et puisqu'il explique la condensation de l'esprit nitro-aérien par cette fermentation du fer et de l'esprit de nitre, il est bien clair que c'est à la fermentation sanguine qu'il attribue la même condensation dans la respiration. A la vérité, c'est encore un cercle vicieux dans lequel il se trouve enfermé. La fermentation du sang est produite par la condensation de l'esprit nitro-aérien, et cette condensation de l'esprit nitro-aérien est produite par la fermentation du sang ; les particules de cet esprit une fois condensées, il en admet l'intromission dans la masse du sang, et il leur fait jouer un rôle très-remarquable : c'est à elles qu'il attribue la couleur rouge, la chaleur du sang et sa fluidité. C'est pour cela, suivant lui, que le sang est noir dans la partie qui ne touche point l'air,

et très-rouge dans celle qui est à son contact ; que le sang veineux est noir, et que le sang artériel est d'un rouge éclatant ; qu'un exercice violent échauffe beaucoup en multipliant les inspirations ; qu'on s'échauffe en respirant plus fréquemment par sa propre volonté ; que la fièvre des phtisiques naît de la force avec laquelle le pus des poumons attire et absorbe l'esprit nitro-aérien, avec lequel il entre en grande fermentation ; que le sang veineux et le sang artériel étant mis tous deux sous le vide de Boyle, le premier n'offre que quelques bulles, et le second s'élève tout entier en écume. Il ajoute que l'esprit nitro-aérien donne la couleur rouge aux corps dans lesquels il existe, comme à l'esprit de nitre rutilant. Il compare la chaleur produite par la condensation de cet esprit dans le poumon, à celle que produit une pyrite en efflorescence, et il attribue la vitriolisation à la même cause.

Dans le chapitre 9, il traite la question de la reproduction de l'air, *utrum aer de novo generari possit*. Nous avons, dit-il, tant montré de moyens dont l'air est absorbé ou perdu, *aer deperditur*, qu'il n'est pas étranger à notre objet de rechercher s'il peut être produit ou engendré de nouveau. Il décrit à ce sujet plusieurs expériences, Mettez dans un

vase assez grand une jarre de verre, une égale quantité d'esprit de nitre et d'eau de fontaine; enfoncez-y une petite bouteille, de manière qu'elle soit tout à fait couverte et remplie de cette liqueur, placez dans le goulot de celle-ci deux ou trois petites balles de fer, et posez le goulot sous le fond de la jarre, en y appliquant la bouteille, comme on le voit dans la fig. 3 de sa planche V. Pour que les balles ne sortent point de la bouteille, il faut en boucher l'orifice avec le doigt, ou de toute autre manière, jusqu'à ce que cet orifice soit appuyé sur le fond de la jarre. Cette description exacte du procédé de Mayow prouve qu'il ne vouloit point qu'il y eût d'air dans la bouteille, et le fait ressembler à beaucoup des appareils que Priestley a employés depuis. Lorsque la préparation de l'expérience est finie, on voit bientôt, dit le médecin anglais, l'acide corroder les balles de fer, et faire avec elles une vive effervescence. Une émanation, *halitus*, sortant et produit de cette effervescence sous la forme de bulles, monte au haut de la bouteille, et y forme une vapeur élastique, *auram*, qui, augmentant peu-à-peu, abaisse graduellement l'eau qu'elle traverse. Lorsque la bouteille est presque remplie de cette vapeur, il faut l'élever un peu du fond de la jarre, afin d'en faire tom-

ber les balles de fer qu'on enlèvera de la jarre, en prenant garde, toutefois, que l'orifice de la bouteille ne sorte de la liqueur. On verra la vapeur, remplissant d'abord tout le vase, se condenser peu-à-peu, la liqueur monter à mesure et en prendre la place. A cet énoncé de Mayow, on reconnoît l'absorption du gaz nitreux dans l'acide du nitre : il remarque que la vapeur ne passe pas toute dans la liqueur, que le quart de la bouteille en reste rempli, et que, gardée long-tems, même pendant le froid rigoureux, elle ne se condense point en liquide. En remplaçant les globules de fer, il se reproduit de nouvelle vapeur, dont il n'y a qu'une partie d'absorbée, de sorte que ce vase est rempli de la moitié de son volume d'une émanation élastique non condensable. Si, au lieu d'esprit de nitre, on emploie de l'*huile de vitriol* mêlée à l'eau ; si on excite une effervescence légère, ou si enfin on laisse les balles de fer dans la bouteille pendant un jour ou deux, l'émanation produite par ce moyen paroîtra à peine se condenser, parce qu'elle se renouvellera sans cesse. Cette dernière explication de Mayow prouve qu'il ne comprenoit pas bien l'absorption du gaz qu'il obtenoit par la liqueur placée au-dessous. Comme il faisoit cette expérience dans l'in-

tention de produire de l'air, il se demande ensuite si c'est véritablement de l'air qu'il a obtenu, et il avoue que cette question est embarrassante. Ce qu'il y a de certain, dit-il, c'est que cette vapeur, *aura*, se dilate comme l'air par la chaleur, et se contracte, comme lui, par le froid; de plus, elle n'est pas moins élastique, comme l'expérience suivante le prouve. Prenez, dit Mayow, un tube de verre mince, de la grosseur d'une plume d'oie, de 4 doigts de longueur; bouchez-le hermétiquement à l'une de ses extrémités; versez-y une goutte d'eau par le bout ouvert, et marquez, sur un papier collé au-dessus du verre, l'espace qu'elle y occupe; versez-y successivement plusieurs autres gouttes d'eau, en ayant soin de désigner l'espace pris par chacune d'elles, par des marques faites sur le papier placé au dehors; adaptez l'extrémité ouverte de ce tube dans l'orifice étroit d'un plus grand vase ouvert à chaque bout; (comme une alonge) lutez la jointure des deux vaisseaux avec un lut convenable, *ope cimenti idonei*; plongez ces vaisseaux réunis dans un grand vase plein d'eau, de manière qu'en plaçant vers le haut l'extrémité ouverte, l'air qui y est contenu puisse en sortir et être remplacé entièrement par l'eau, même dans le tube

extrême ; ensuite retournez ce verre plein d'eau , et posez-le sur le fond du vase , de manière qu'il s'y maintienne droit. On transvasera le fluide élastique , obtenu dans l'expérience précédente , dans le tube décrit ici de la manière suivante : Vous placerez sous la bouteille , contenant le fluide élastique , un vase capable d'en recevoir l'orifice , et rempli d'eau ; vous transporterez cet appareil dans la jarre où est contenu le tube adapté au vase large ; et , en retournant l'orifice de la bouteille détachée du vase qui a servi à la transporter sous l'orifice du vaisseau auquel le tube est adapté , le fluide élastique passera dans le tube ; quelques bulles transvasées y suffisent ; vous enlèverez ensuite ce tube avec le vaisseau auquel il est luté , en en plaçant l'orifice dans un vase plein d'eau , et assez large pour le recevoir ; vous le porterez sous un récipient , dans lequel , à l'aide de la machine pneumatique , on fera le vide. A peine celui-ci sera-t-il commencé , que vous verrez la vapeur élastique se dilater dans le tube , refouler l'eau pour se faire jour de toutes parts. Si l'on rend l'air sous le récipient , l'eau remonte dans l'appareil , et remplit presque entièrement le tube , dont une grande partie de la vapeur a déjà été chassée dans

l'instant du premier vide : cependant le peu de cette vapeur aérienne, de cet air qui reste encore dans le tube, remplissoit tout l'espace de l'appareil, lorsque l'air du récipient avoit été enlevé, et résistoit à la pression de l'eau, et de la portion d'air non enlevé. Si l'on mesure toute la capacité de l'appareil intérieur, à l'aide de l'eau qu'on y aura versée goutte à goutte, et si l'on compare cet espace avec celui du tube occupé par la vapeur condensée au moment où l'air est rentré, on saura de combien cette vapeur se sera dilatée ; car la différence des deux espaces est la mesure de cette dilatation. Ayant répété plusieurs fois cette expérience, j'ai reconnu, dit Mayow, que cette vapeur surpasse plus de 200 fois son volume dans sa dilatation ; et, sans la pression de l'eau, certainement elle auroit pris encore une dilatation double. L'air ordinaire traité de même ne se dilate pas davantage ; il faut, remarque-t-il dans toutes ses expériences, que les vapeurs qu'on y soumet soient pressées par d'égales quantités d'eau, et que la portion de l'air ambiant soit également soustraite par la machine, si l'on veut avoir des résultats comparables sur leur élasticité.

Dans le détail que je viens de donner des
procédés

de Mayow, pour transporter de l'air ou une émanation élastique, d'une jarre dans une autre, sans les perdre ou les mêler avec l'atmosphère, ou admettre une portion de celle-ci, pour les transvaser d'un vase dans un autre, pour les placer dans le récipient pneumatique, pour en mesurer la dilatation causée par le vide, n'est-il pas évident que le médecin de Londres avoit imaginé une suite de procédés et d'appareils semblables à ceux qui ont été de nouveau inventés plus de 100 ans après lui? ne nous semble-t-il pas y retrouver nos cloches, nos tubes, nos cuves, nos eudiomètres, ou mesures modernes de gaz? Mayow n'étoit-il pas beaucoup plus avancé que Boyle, son contemporain, par les machines avec lesquelles il manioit à volonté l'air et les vapeurs qui lui ressembloient? Hales, qui s'est livré, 50 ans après lui, à des recherches analogues, et qui n'a fait aucun usage de ses appareils et de ses procédés dont il n'avoit nulle connoissance, ne doit-il pas même être placé dans un ordre inférieur par rapport à ses machines moins commodes et à ses résultats moins certains?

Mayow s'est servi de l'appareil que je viens de décrire en quelque sorte sous sa dictée, pour

Tome XXIX.

F

mesurer l'élasticité de l'air où la chandelle avoit brûlé, où les animaux avoient respiré et cessé de vivre, et il a trouvé que cet air gâté n'étoit pas moins élastique qu'avant ces opérations, ou que l'air de l'atmosphère qui n'y auroit point servi. Son génie inventif se montre encore ici dans le procédé qu'il emploie pour séparer des vases où l'air qui a été usé par la combustion ou la respiration est contenu, une partie de cette vapeur délétère, et la soumettre à des expériences. Pourra-t-on croire qu'on trouve dans les appareils qu'il décrit, une pratique qui remplit très-exactement le même but que l'ingénieux instrument inventé, je crois par Lavoisier, et connu sous le nom de cuiller à gaz, savoir: d'extraire d'un récipient plongé dans l'eau, sans le renverser ni le déranger de place, une portion du fluide élastique qu'il contient, et de transporter cette portion ailleurs pour l'examiner de diverses manières, ou la soumettre à différentes expériences? On va voir ce procédé énoncé d'une manière très-claire; je ne ferai que traduire le passage de Mayow, relatif à l'examen de l'élasticité de l'air usé par la combustion et la respiration dans le chapitre 9 de son ouvrage, pages 147 et 148 de l'édition de 1681. Pour faire, dit-il,

ces expériences, on a quelquefois besoin de puiser l'air dont on veut connoître la force élastique, dans le verre où il est contenu, pour le transvaser dans le tube étroit dont j'ai parlé. Voici comment on y parvient. On plonge dans l'eau de la jarre où est placée la cucurbite contenant l'air à puiser, *exhauriendum*, un petit vase, de sorte à le remplir d'eau, et on le tient renversé sous l'orifice de la cucurbite pour pouvoir l'élever dans son intérieur, ce qui se fait de la manière suivante. Sur un petit bâton placé en travers dans la partie la plus large de la cucurbite, et retenu solidement par ses parois, comme on l'a déjà indiqué plus haut, et comme on le voit représenté dans la fig. 4 de la pl. V, on suspend une ficelle dont les deux bouts flottent dans l'eau de la jarre et sortent au dehors. Un de ces bouts étant attaché au fond du vase à élever, on tire l'autre jusqu'à ce que ce vase soit amené au-dessus de l'eau dans la cucurbite, et comme on l'élève renversé, l'eau qu'il contient s'en écoule, et l'air qu'on veut avoir en prend la place. Alors, à l'aide d'une autre ficelle attachée à l'orifice de ce vase, on le descend et on le retire de la cucurbite, en maintenant son ouverture en bas; enfin, après l'avoir extrait tout-à-fait,

F 2

on en fait passer l'air dans le tube de l'appareil indiqué ci-dessus, par le moyen déjà décrit.

Quoique Mayow ne s'exprime pas positivement à cet égard, on voit bien qu'il a imaginé ce mode de puisement, parce que ses appareils, la jarre qui tenoit lieu de nos cuves, et la grande étendue des cucurbites dont il se servoit, comme nous faisons de nos cloches, ne lui permettoient pas de retourner commodément ces espèces de récipiens, et d'en transvaser l'air dans d'autres. Ainsi le petit vaisseau qu'il élevoit dans l'intérieur de la cucurbite faisoit fonction de notre cuiller à puiser l'air, et les ficelles tenoient lieu du manche doublement et obliquement recourbé, qu'on y adapte de nos jours, pour pouvoir porter la cuiller renversée dans les cloches, et y prendre une quantité déterminée de gaz qu'elles contiennent. Assurément, par cet ingénieux procédé, Mayow l'emporte beaucoup sur ceux que Hales a imaginés après lui, et on peut dire que ce dernier, quoiqu'il ait fait beaucoup plus de découvertes sur les fluides élastiques, que le médecin son prédécesseur dans cette carrière, s'étoit bien moins occupé des moyens de les examiner, d'en reconnoître les propriétés, et pour cela de les transvaser, de les

porter, hors de la jarre, d'un lieu dans un autre, et de les soumettre à différens procédés. Il est même permis de penser que si Hales avoit connu et employé les appareils de Mayow, il auroit singulièrement perfectionné ses découvertes, et il les auroit portées beaucoup plus loin en examinant la nature et les combinaisons des différens gaz qu'il avoit obtenus, et à l'analyse desquels les appareils et procédés de Mayow auroient été, sur-tout entre ses mains habiles, immédiatement applicables.

Mayow, dans le chapitre 9, dont j'offre ici une esquisse, ayant pour but de rechercher la production de l'air, ne se contente pas de reconnoître l'élasticité de la vapeur qu'il a retirée de l'effervescence de l'esprit de nitre avec le fer. Il veut encore déterminer les rapports et les différences de cette vapeur, d'avec l'air ordinaire. De ce qu'il lui a reconnu la même force élastique, il ne s'ensuit pas, dit-il, que ce soit de véritable air, pourvu comme lui de particules vitales et ignées. L'air où ont expiré la chandelle et l'animal est bien élastique, comme celui qui n'a point été violé par ces procédés, *ac aer inviolatus*, et cependant il est privé de ses particules nitro-aériennes et vitales. Mayow veut de plus déterminer par l'expérience, si la vapeur produite par l'esprit de

nitre et le fer est propre à soutenir la vie ou non, et il commence par annoncer que, pour se procurer une quantité de cette vapeur suffisante à l'essai qu'il se proposoit de faire, il a recommencé plusieurs fois de suite l'effervescence dans le petit vase, et que chaque portion de vapeur obtenue a été transvasée dans un plus grand vaisseau plein d'eau renversé dans la jarre, suivant le procédé qu'il a déjà fait connaître. Ainsi l'on doit le voir, dans cet endroit, familiarisé en quelque sorte avec les procédés propres à extraire, recueillir, transvaser et ramasser les fluides élastiques; procédés qui se sont ensuite perdus pendant plus d'un siècle, et que nous n'avons retrouvés que depuis une vingtaine d'années.

Pour faire l'expérience dont il s'agit, Mayow plaçoit une souris dans une sorte de cage ou de prison, *carcere*, faite de fil de fer, portée sur un support qui s'élevoit du milieu de l'eau d'une jarre; il mettoit par-dessus un vase arrondi représenté dans sa fig. 6, pl. V, et semblable à ces cloches sans bouton, ou à ces verres employés pour recouvrir des effets précieux: l'orifice de ce vase plongeoit dans l'eau, et il élevoit assez ce liquide sous la cloche à l'aide du syphon, pour qu'il atteignît presque le plateau sur lequel reposoit l'animal; il lais-

soit l'appareil dans cet état, jusqu'à ce que la souris fût morte, et il comptoit avec exactitude le tems pendant lequel elle avoit respiré; il l'enlevoit ensuite, remettoit une seconde souris à sa place, en ayant soin d'introduire dans le vaisseau une même quantité d'air que la première fois. Il y ajoutoit ensuite l'émanation obtenue par l'esprit de nitre et de fer, c'est-à-dire, le gaz nitreux déjà mêlé à de l'air atmosphérique, et qui l'avoit diminué comme il résulte du récit de ses expériences précédentes; et ce qui prouve que ce fluide étoit bien ce que j'annonce ici, c'est que Mayow, dont on doit reconnoître l'exactitude et le talent observateur, n'a point indiqué la couleur rouge et la diminution de volume qu'auroit produites le gaz nitreux, et qu'il n'auroit certainement pas laissées sans description s'il les avoit vues. Cette émanation (qui étoit, comme on le voit, du gaz azote presque pur) étoit ajoutée à l'air par le procédé de transvasion déjà décrit par Mayow, en assez grande quantité pour surpasser deux ou trois fois le volume de l'air déjà contenu dans la cloche. Lorsque la souris étoit morte, il trouvoit qu'elle n'avoit vécu que très-peu plus long-tems que dans la première expérience; et il fait remarquer que, si cette émanation eût été du véritable air, l'ani-

mal auroit dû y vivre le double de tems, et que si sa vie y a été un peu plus longue, c'est que l'air contenu sous la cloche n'a pu être absorbé et gâté par la souris que graduellement, et non tout à-la-fois comme dans le premier cas, à cause du mélange de l'émanation étrangère; *quoniam aer intra vitrum istocinclusus, ob auram ei admixtam, magis gradatim neque adeò confestim ut alias ab animalculo hauriri et violari poterat.*

Tels sont les principaux faits contenus dans l'ouvrage de Mayow, et qui ont un rapport immédiat avec l'objet qui m'occupe. Aucun physicien, sur-tout à l'époque de la fin du siècle dernier, n'avoit encore traité de la théorie de la combustion et de la respiration, de la comparaison de ces deux phénomènes naturels, de l'influence réciproque qui existe entre eux et l'air, et de ses effets comparés de ce fluide et du nitre sur les corps combustibles, avec autant de détail et avec autant de finesse d'esprit que ce médecin anglais. Aucun n'avoit imaginé des appareils aussi ingénieux, des procédés aussi différens de ceux de la physique ordinaire, ni fait des expériences aussi nouvelles, pour connoître la cause de la nécessité de l'air dans la combustion, ainsi que dans la respiration; et, quoique négligés, inconnus pendant plus d'un siècle,

condamnés même par ses contemporains à une inutilité absolue, ces procédés pneumatiques méritoient assurément d'être tirés de l'oubli où ils sont restés 125 ans ensevelis. Mais, tout en rendant justice au génie de Mayow, à ses ingénieuses inventions pour l'examen de l'action chimique de l'air, à ses idées et à ses assertions, dont quelques-unes, bien supérieures à celles des physiciens même les plus célèbres de son siècle, semblent se rapprocher des travaux et des connoissances du nôtre; tout en vengeant sa mémoire du mépris inconcevable dont ses contemporains, ses compatriotes mêmes, si jaloux d'ailleurs de la gloire de leur pays, ont couvert ses brillantes recherches; mépris dont l'effet a été d'étouffer le germe des découvertes que les vues et les expériences de Mayow sembloient si propres à faire éclore; je dois dire qu'il n'a pas poussé aussi loin qu'il paroissoit en être capable, les premières données qui se sont présentées à lui; que le fil qu'il avoit trouvé s'est bientôt rompu entre ses mains; qu'il n'a fait qu'entrouvrir une carrière dont il n'a pas soupçonné même l'étendue; qu'il n'a pas été lui-même assez frappé de la singularité et de l'importance de ses premières découvertes; qu'au lieu de suivre la route expérimentale que ses nouveaux procédés lui

traçoient, il s'est livré à des raisonnemens hypothétiques qui ont embarrassé sa marche, et qui l'ont jeté dans une mer d'incertitudes et de contradictions, en le forçant d'admettre et de rejeter successivement la condensation, la diminution, l'absorption et la fixation de l'air; qu'enfin, s'il semble le disputer aux plus habiles physiciens modernes pour l'invention des appareils pneumato-chimiques, il leur laisse cependant toute leur gloire et ne doit rien diminuer de leur mérite. En effet, malgré les rapprochemens qui ont été indiqués et que l'on ne trouve aujourd'hui dans son ouvrage, que parce qu'on sait positivement ce que Mayow n'avoit fait que conjecturer, il y a bien loin entre ses tâtonnemens expérimentaux et les belles expériences des physiciens de nos jours, et plus loin encore entre les aperçus, les lueurs incertaines, les explications vagues de Mayow, et les assertions précises, les résultats démontrés, la doctrine lumineuse et certaine des chimistes moderne.

ANNALI DI CHIMICA, etc.

Annales de Chimie et d'Histoire naturelle,
du cit. BRUGNATELLI, tom. 14, 1797;

Extrait par le cit. VAN MONS.

I. *DEUXIÈME Lettre du cit. Volta, au*
cit. Gren, sur le galvanisme, etc., p. 3-39.

II. *Troisième Lettre du même, au même,*
pag. 40-74.

Ce nouveau travail du célèbre physicien de Pavie, a eu principalement pour résultat de rendre sensible, au moyen du duplicateur, l'électricité qui est excitée par le simple contact réciproque de métaux différens.

On prend des plaques de métaux différens, d'argent, de laiton, de fer, de plomb, d'étain, de zinc, etc., ayant environ trois pouces de diamètre. Ces plaques doivent pouvoir se monter sur des pieds isolés. En appliquant l'une à l'autre deux de ces plaques, par exemple, une d'étain et une d'argent, en peu d'instans le premier de ces métaux acquiert une électricité positive, le second une négative. Ces électricités peuvent être rendues très-sensibles au moyen du duplicateur, en le faisant toucher, soit par les deux plaques, l'une au

disque mobile, et l'autre à l'un des disques fixes; soit l'argent ou l'étain seuls, à l'un ou aux autres: de cette manière, quelques tours du duplicateur suffisent pour faire marquer l'électricité positive de la plaque d'étain, et celle négative de la plaque d'argent, non-seulement sur l'électromètre de Burnet, mais sur d'autres bien moins délicats. En répétant la même expérience, avec cette différence qu'il n'isola qu'une des deux plaques, l'auteur obtint une électricité double de la plaque isolée.

L'effet fut encore plus considérable, lorsque l'auteur apporta en même tems à ces expériences son condensateur. Il appliqua plusieurs fois de suite la plaque isolée à celle non isolée, et chaque fois il la fit toucher au crochet de la bouteille de Leyde. Cette bouteille, quand les plaques n'ont que 3 pouces ou environ de diamètre, ne peut avoir davantage que 4 à 6 pouces carrés d'armature. Au moyen de 20 à 30 semblables attouchemens alternatifs, la bouteille fut suffisamment chargée pour faire marquer, par le condensateur, 20 degrés et plus sur l'électromètre, ou pour donner une foible étincelle.

Un condensateur, dont Volta se sert souvent avec avantage, consiste en un gant de toile cirée, dans lequel il passe la main, et

qu'il applique immédiatement, et avec une légère pression, à une plaque large de 3 pouces, placée sur le couvercle de l'électromètre à paille ou à feuilles d'or.

III. *Extrait d'une lettre du docteur Carradori, à M. Félix Fontana, concernant les nouvelles doctrines du calorique, pag. 75-81.*

Le cit. Fourcroy a dit, à l'article CALORIQUE de l'*Encyclopédie méthodique*, que la fixité et l'infusibilité des corps ne sont que relatives. Carradori trouve que ceci n'est vrai qu'à un certain point, et qu'un corps, pour devenir fusible et volatil, a besoin, outre une certaine quantité de calorique, d'être propre à subir cette modification; laquelle aptitude l'auteur croit ne consister que dans une affinité particulière avec le calorique même. C'est ainsi que les huiles grasses ne peuvent se volatiliser sans se décomposer, et n'entrent point en ébullition, malgré que leur chaleur soit supérieure à celle de l'eau bouillante. Cet effet dépend de ce que les molécules huileuses n'ont aucune affinité pour se combiner à l'état élastique, avec le calorique.

Carradori pense que la modification du calorique, que Fourcroy a appelé *interposé*,

seroit mieux nommée *calorique agrégé*. Il en donne pour raison que le calorique ne peut être retenu dans un corps qu'en vertu d'une force attractive, qu'il voudroit simplement distinguer, à l'instar des chimistes, en *attraction de composition*, et *attraction d'agrégation*. Il ne trouve d'ailleurs le terme *interposé*, pas assez approprié, n'exprimant ni l'état de modification du calorique, ni la cause qui le lui fait éprouver.

Je me suis souvent étonné que les physiiciens n'aient pas remarqué et distingué un genre d'affinité particulier, qui suit ses lois propres, tant dans les combinaisons du calorique que des autres corps; je veux parler de la combinaison (1) par *attraction physique*. le calorique qui se dégage d'un corps par ce qu'on appelle *le changement de sa capacité*; le sel qui se sépare de l'eau par l'addition de l'alcool; la résine que l'eau précipite de ce dernier liquide, *etc.*, n'étoient que *physiquement* unis à leurs dissolvans, et n'en sont précipités que par une *attraction élective, physique*. Il y a combinaison physique, là

(1) Je sens que le mot *combinaison* est ici impropre; mais la langue n'en fournit point d'autre qui puisse le remplacer.

où la pénétration est parfaite , avec conservation des propriétés ou des caractères des substances combinées. La cire encore se combine ainsi avec les huiles , les métaux avec les métaux , *etc.* Il y a décomposition physique dans tous les cas où des mélanges homogènes sont désunis sans éprouver de décomposition ou nouvelle composition , de manière à ne plus retrouver les caractères des substances qui constituoient le mélange. Toutes les combinaisons et décompositions, qui n'entrent point dans cette classe , appartiennent à l'attraction *chimique* ; l'attraction *d'agrégation* n'est proprement exercée que par les molécules d'un même corps les unes sur les autres.

En appliquant ces distinctions à la théorie des combinaisons du calorique , on peut dire que les corps, qui changent d'état par changement de température , ou de capacité par leur mélange avec d'autres corps , ne mettent en liberté que du calorique qui étoit physiquement combiné , ou n'en combinent que physiquement. L'activité de ce calorique se trouve enchaînée , et sa présence cachée par la perte de son état de liberté dans lequel seul il peut agir. Il se trouve dans le cas d'un corps quelconque , saturé d'un autre corps

dans une combinaison physique. Dans l'eau, par exemple, il tient en solution ou en combinaison physique, toute la quantité de glace dont il peut se charger. Les combinaisons du calorique, qui exigent une attraction chimique pour être décomposées, ne paroissent pas très-multipliées. Les bases des gaz permanens combinent chimiquement le calorique, et on peut dire que ce sont les seules combinaisons de ce genre bien connues. Le calorique, qui se dégage des substances qui passent par une décomposition ou combinaison chimique, ou qui se fixe, en semblables cas, dans ces corps, peut bien n'être que du calorique physiquement combiné; car, parce que ces corps sont chimiquement attaqués, leur calorique ne doit pas éprouver la même action. Les gaz non condensables par des moyens mécaniques ou physiques, paroissent tenir leur permanence de leur combinaison chimique avec le calorique. Le calorique, qui obéit à la loi de l'équilibre, hors le cas du changement d'état du corps, ou le calorique purement thermométrique, n'est, en quelque sorte, que mécaniquement combiné avec les corps; c'est du calorique logé dans les interstices des corps, comme l'eau loge dans les pores d'une éponge, d'un papier, d'une étoffe, *etc.* M.

M. Carradori pense que c'est faute d'avoir admis le calorique *fixé*, que Crawford a attribué la perte ou l'absorption du calorique pendant le changement d'état des corps, à un simple changement de capacité: ce qui suppose que ce calorique s'y trouve purement à l'état d'agrégation; « mais il n'a pas fait attention, dit-il, que le calorique que les corps absorbent en devenant liquides ou aériformes, n'est plus sensible aux variations de la température, et que, par conséquent, il ne peut être du calorique *agrégé*, *absolu* ou *spécifique*, comme il le prétend; cette espèce de modification étant soumise aux variations thermométriques. »

L'auteur est étonné que Lavoisier et de la Place ne se soient pas prononcés sur la question, si le calorique est une substance ou une qualité des corps. La dernière de ces opinions ne sauroit s'accorder avec la modification du calorique *latent*.

IV. *Extrait d'une lettre du même, sur la digestion des chouettes, etc., pag. 82—85.*

L'auteur prétend avoir acquis la preuve que les chouettes peuvent se soutenir avec une nourriture végétale, et qu'elles en font même

Tom. XXIX.

G

une bonne digestion. Spallanzani est d'un avis contraire.

V. *Expériences et observations touchant la cause de la coagulation de l'albumen, par le même, pag. 86—96.*

Fourcroy, à son art. ALBUMINE de l'*Encyclopédie méthodique*, attribue à une combinaison de l'oxygène la consolidation de cette substance. M. Carradori, pour s'assurer à quel point cette opinion du chimiste français pouvoit être vraie, couvrit d'huile d'olive l'albumine d'un œuf très-frais, et l'exposa à la chaleur de l'eau bouillante. La coagulation eut lieu comme en plein air, malgré que ce fluide n'avoit pu avoir le moindre accès près de l'albumine. Aucun fluide élastique ne souleva l'huile pour s'échapper; ce qui prouve qu'une décomposition d'eau n'avoit point eu lieu.

L'auteur s'est aussi assuré que le gaz oxygène n'est nullement absorbé par l'albumine qui se coagule en contact avec ce gaz. Il a mis dans une des branches d'un tube recourbé de l'albumine d'un œuf, et a plongé les deux branches dans de l'eau bouillante. L'albumine s'est promptement coagulé, et l'eau qui, dans la branche ouverte s'est constamment sou-

tenue au même niveau, a prouvé qu'aucune condensation d'air ne s'étoit faite. L'air raréfié par la chaleur n'est donc point échappé en partie à travers de l'eau, ou n'a pas fait baisser ce liquide, et l'albumine consolidé a exactement conservé le volume de l'albumine liquide, puisque l'eau n'a pas changé un moment de niveau.... M. Carradori a aussi remarqué que la coagulation commence toujours dans la partie la plus garantie de l'air, ou au fond du vase.

Après avoir discuté et combattu les opinions de Moscati et Scheèle, sur la cause de cette coagulation, l'auteur trouve ne pouvoir l'attribuer qu'à un changement produit par la force dissolvante du calorique dans la disposition des parties intégrantes de l'albumine, à obéir à la force de cohésion.

VI. Extrait d'un rapport sur les moyens de désinfecter l'air des chambres des malades, fait à la société de médecine de Bruxelles, le 10 octobre 1795, par J. B. Van Mons, pag. 97—109.

Cet article est extrait d'un rapport que j'ai été chargé de faire à la société de médecine de cette ville, sur un nouveau moyen mécanique de renouveler l'air des salles des ma-

lades, qui lui avoit été présenté. Le principal but des développemens dans lesquels je suis entré, a été de prouver que ce ne peut pas toujours être l'indication du médecin, de réparer la perte de la portion respirable de l'air qui environne le malade ; mais qu'il doit se trouver des cas, tels que ceux des maladies putrides et inflammatoires, où une augmentation de la partie irrespirable de l'air peut être avantageuse. En effet, dans ces maladies, la respiration d'un air, portant toute la quantité d'oxigène que nous pouvons condenser, en augmentant la chaleur animale, et en accélérant la circulation, doit naturellement augmenter la fièvre, l'inflammation et la putréfaction, ou décomposition du sang et des autres humeurs. Les gaz *corrompus*, ou impropres à la respiration, doivent agir dans ces maladies, d'une manière tout-à-fait opposée; leur respiration doit ralentir l'inflammation, arrêter la putréfaction, et diminuer tous les autres symptômes. Elles doivent, en quelque sorte, produire l'effet de ce qu'on nomme *rafraîchissans*. L'expérience confirme tous les jours ces principes, sans qu'on s'en doute.

C'est à la propriété salutaire de verser dans l'atmosphère une nouvelle portion d'air irrespirable, et de diminuer la portion d'air res-

pirable, que les fumigations ont dû leur long usage, comme correctif de l'air corrompu. On se trouvoit bien d'un effet opposé à l'indication qu'on crut remplir.

J'ai trouvé, en général, l'air des chambres des malades, composé de beaucoup de gaz carbonique, des gaz hydrogène, oxigène et azote, quelquefois d'un peu de gaz ammoniacal, et de l'émanation particulière qu'on nomme *miasme contagieux*, et qui paroît être une combinaison particulière de gaz hydrogène carboné, tenant en dissolution des liquides animaux encore peu connus. Le gaz hydrogène tient encore presque toujours en dissolution du carbone pur, du phosphore, etc., d'où provient l'odeur souvent si désagréable de ces airs. Le gaz carbonique formeroit une partie beaucoup plus considérable de l'air qui environne les malades, si ce gaz n'étoit continuellement condensé par l'ammoniaque, qui se forme et se développe dans toutes les maladies, où des substances animales contenant de l'azote se décomposent. On sent dans quelle contradiction sont tombés ceux qui ont admis à-la-fois dans un air, la présence des gaz carbonique et ammoniacal. On sent également, d'après ceci, quelle incon-
séquence on commet, en exposant dans les

chambres , des vases remplis d'eau de chaux , dont l'inconvénient , dans tous les cas , est de laisser , ou de reverser dans l'air , le gaz ammoniacal par absorption du gaz carbonique , et , dans quelques-uns , de condenser un gaz irrespirable , dont la présence est indiquée.

Je me suis assuré que , dans l'état de santé , nous formons plus d'eau ; dans celui de maladie , plus d'acide carbonique. Le carbone paroît exiger une certaine température pour exercer sur l'oxygène une attraction plus forte que l'hydrogène.

Le reste de l'article roule sur les moyens de purifier l'air infect , et d'ajouter à sa portion d'air irrespirable. Parmi les premiers moyens , je classe l'eau vaporisée , qui n'incommode que peu les malades , et qui précipite mieux que les acides muriatiques et acéteux , et les spiritueux , les émanations putrides , étant un meilleur dissolvant que ces liquides. Lorsque l'air est surchargé d'ammoniacque , je préfère d'y dégager de l'acide carbonique plutôt que du vinaigre ou un autre acide. Les cas où le cit. Guyton a employé avec tant de succès l'acide muriatique gazeux , est tout-à-fait différent de ceux qui nous occupent.

Le gaz acide sulfureux seroit utile dans quelques cas pour décomposer les miasmes , en

versant sur eux son oxigène ; mais il laisse après lui un oxide de soufre, dont l'odeur est extrêmement incommode : on doit donc lui préférer le gaz muriatique oxigéné.

Les gaz, dont je conseille d'augmenter la portion irrespirable de l'air, sont les gaz acide, carbonique et hydrogène. On doit faire passer le premier à travers de l'eau, et le second à travers de l'huile. On dépouille par-là le gaz carbonique de la portion de l'acide qui est employé à le dégager, qu'il entraîne ; et on précipite du gaz hydrogène le carbone qu'il tient en dissolution. L'huile, après avoir servi, pendant quelque tems, à cet usage, se trouve toute noire, et convertie en huile empyreumatique ou carbonée.

VII. *Essai concernant l'action stimulante du camphre sur les végétaux, par Smith, pag. 110—125.*

Extrait de ces Annales.

VIII. *Expériences sur la production artificielle du froid, par Lowitz, p. 126—138.*

Repris du même ouvrage.

IX. *Méthode facile de nettoyer et de blanchir les estampes ou gravures en cuivre, extraite d'une lettre de M. Fabbroni à M. Targioni, pag. 139—144.*

Les méthodes de nettoyer les estampes

pratiquées jusqu'à nos jours, consistoient à les laver à l'eau pure ou dans une lessive de cendre de marcottes ou de roseaux, ou à les exposer pendant un tems très-long à la rosée. On y emploie aussi quelquefois de l'eau forte. Les lessives enlevoient avec les ordures la couleur de l'estampe, et l'eau forte attaquoit la fibre végétale dont le carton de l'estampe est composé.

Depuis la découverte de l'acide muriatique oxigéné faite par Scheèle, et l'application que Berthollet fit de ses propriétés au blanchiment des toiles, on n'a pas tardé d'essayer son usage pour le blanchiment des estampes. Les expériences que Chaptal fit à cet égard furent couronnées du plus heureux succès.

Cependant ce moyen n'est pas encore si universellement suivi qu'il auroit dû l'être, et Fabbroni en trouve la cause dans l'embaras dont la préparation de l'acide muriatique oxigéné est accompagné, et la difficulté de se procurer cet acide tout fait, sur-tout en Italie. Cette considération a engagé l'auteur à faire connoître le procédé suivant, qui est exempt de tout embaras, et dont l'exécution est à la portée de tout le monde.

On remplit à moitié une bouteille de verre, d'un mélange de 0.25 d'oxide rouge de plomb

ou *minium*, et de 0.75 d'acide muriatique, et on la bouche avec un bouchon de la même substance, aussitôt que les matières y sont introduites. On place la bouteille dans un endroit frais et peu éclairé. Une certaine chaleur qui se développe d'elle-même, indique qu'il se forme des nouvelles combinaisons. L'oxide de plomb abandonne une portion considérable de son oxigène qui reste combiné avec la liqueur; celle-ci acquiert une belle couleur d'or, et prend l'odeur d'acide muriatique oxigéné. Elle tient en dissolution une petite portion de plomb qui ne nuit en aucune manière à son effet. Il est nécessaire que la bouteille soit d'un verre fort, et que le bouchon soit bien retenu et fermé, afin d'empêcher que le fluide élastique qui s'élève ne se fasse jour. Pour se servir de la liqueur ainsi préparée, on se procure un grand carreau de vitre, sur les bords duquel on élève une espèce de digue de cire blanche, haute de deux doigts et bien égale : on forme ainsi une espèce de bac dans lequel on met en lessive les estampes avec un peu d'urine fraîche, ou de l'eau mêlée avec une portion de fiel de bœuf. Après trois ou quatre jours, on remplace ces liquides par de l'eau chaude qu'on renouvelle toutes les 3 ou 4 heures, jusqu'à ce

qu'elle sorte claire; lorsque la matière dont les estampes sont salies est de nature résineuse, ce qui arrive quelquefois, on les fait tremper dans un peu d'alcool; on laisse ensuite égoutter toute liquidité, et on couvre les estampes de la liqueur d'acide muriatique oxigéné par le *minium*. On place sur les bords de cire un autre carreau de vitre de la même grandeur de celle de dessous, afin de ne point être trop incommodé par l'odeur de l'acide; on verra à vue d'œil les estampes les plus jaunes reprendre leur première blancheur : une ou deux heures suffisent pour produire tout l'effet désiré. Après cela on verse l'acide, on lave par différentes fois les estampes à l'eau pure, et on les fait sécher au soleil.

X. *Extrait de deux mémoires sur le liège et sur l'acide subérique ; par Bouillon la Grange, pag. 144—169.*

Inséré dans nos *annales*.

XI. *Extrait d'une lettre de M. Fabbroni à M. Targioni, sur une liqueur propre à éteindre le feu; pag. 170—173.*

L'auteur a soumis à l'épreuve le *liquide éteignant de Von Acken*, et a trouvé qu'en moins d'un sixième de tems, et avec cinq huitièmes moins de liquide, il produisoit le même effet que l'eau.

XII. *Mémoire sur quelques expériences électriques, par le cit. Aldini, p. 174—210.*

Il résulte principalement des expériences de l'auteur, 1^o. que l'électricité n'est pas sans influence sur les *sécrétions* chimiques; 2^o. que ce fluide a beaucoup d'activité pour unir et séparer les molécules des corps. Il paroît aussi doué d'une faculté élective pour attirer préférentiellement quelques-uns parmi les corps différens; ce qui permettroit de construire une table de comparaison du degré de différence des corps; 3^o. que l'électricité artificielle règle ou modifie la forme extérieure des corps; d'où il conclut que l'électricité naturelle doit être pourvue de la même faculté, et il le prouve par la neige qui affecte, tantôt une forme étoilée régulière, tantôt une forme globuleuse, et d'autre fois une floconneuse. Aldini espère que cette dernière observation conduira un jour les physiciens à pouvoir déterminer, par la simple inspection de la forme de la neige, le genre d'électricité qui régnoit dans les hautes régions de l'atmosphère, au moment de sa formation; 4^o. que les corps liquides, pourvus de la même électricité, se repoussent, et ceux pourvus d'électricité contraire s'attirent : cette loi n'étoit connue que pour les corps solides. L'auteur a vu les rayons

d'une substance liquide s'avancer des divers côtés d'un électrophore, et se confondre comme s'ils avoient été réunis par une force d'attraction.

XIII. *Annonce de la découverte de Fourcroy et Vauquelin, sur l'existence de l'acide benzoïque dans l'urine de cheval, page 211 — 212.*

XIV. *Description de la Bignonia ophthalmica d'Anderson, pag. 212 — 214.*

XV. *Suite de l'extrait des Annales de Chimie de Paris, pag. 215 — 258.*

D E S C R I P T I O N

De la LÉPIDOLITE ou pierre d'écaille d'UTO dans le Sudermanland en Suède ;

Par ADOLPHE BEYER, directeur des mines (1);

Traduit par le cit. VALLOT, médecin, prof. d'hist. nat. à l'école cent. départem. Côt. d'Or.

LE professeur KLAPROTH fit le premier connoître, en 1791, la *lépidolite* ou pierre d'écaille. Il en donna l'analyse, parla de sa très-grande fusibilité; aussi n'a-t-il rien laissé

(1) *V. Crell, chem. Ann. 1798. B. 1, st. 2, S. 105.*

Nous avons donné l'analyse de cette pierre par Klaproth, tom. XXII, pag. 35.

à desirer sur les parties constituantes de cette pierre.

On avoit cru jusqu'à présent qu'elle ne se trouvoit qu'en Moravie ; et M. EMMERLING, inspecteur des mines, dit, dans son dernier ouvrage sur la minéralogie, part. 3, pag. 323, « qu'on ne l'a encore trouvée que dans le mont KRADISKO, près ROZENA. »

Au commencement de 1790, par conséquent avant la découverte de la *lépidolite* en Moravie, j'en reçus deux échantillons d'UTO dans le *Sudermanland*, parmi d'autres morceaux rares ou inconnus pour la plupart, qui m'étoient envoyés de Suède. L'un étoit dans une *Pierre de corne*, et l'autre dans une gangue de même nature, avec du *glimmer* et du *schorl bleu*. Malgré la note qui les accompagnoit, je vis sur-le-champ que ce n'étoit ni de la pierre de corne, ni du *glimmer*, ni du *schorl*. Tous les caractères extérieurs, et un premier essai, me confirmèrent que c'étoit réellement une substance différente et inconnue. En attendant, je plaçai ces échantillons avec le *feld-s path*, jusqu'à ce que je pusse les examiner plus amplement.

Sur la fin de l'année suivante, j'appris qu'on avoit trouvé en Moravie, dans la montagne de *Kradisko*, près *Rozena*, une substance

minérale, désignée d'abord sous le nom de *lilalite*, et que M. KLAPROTH appela ensuite *lépidolite*. Sa ressemblance avec les échantillons que j'avois reçus de Suède, la manière dont ces derniers se comportoient au chalumeau et dans les autres essais, ne me laissèrent aucun doute sur leur nature; et je fus persuadé qu'ils étoient de la véritable *lépidolite*, pareille à celle de Moravie.

Je ne sache pas qu'aucun minéralogiste ait encore parlé de la *lépidolite* de Suède: c'est ce qui m'a déterminé à en donner la description. Je parlerai des deux échantillons que je possède, parce qu'ils présentent quelques caractères extérieurs, qui, différens dans chacun, les distinguent de la *lépidolite* de Moravie.

Description de la lépidolite. 1^{er}. échantillon.

Sa couleur est mêlée de blanc, de rougeâtre, de bleu violet, pâle ou foncé, qui forment des raies ou des taches. Les parties écailleuses et rayonnantes sont d'un blanc argentin. Elle est dure; sa fracture présente des taches larges et perlées sur les parties écailleuses, disposées en retraite, tandis qu'ailleurs elles sont petites, en forme de stries, mais d'un éclat cristallin et légèrement

métallique. Les fragmens sont anguleux, indéterminés et tranchans sur les bords. Dans la direction des larges taches ou des écailles en retraite, on trouve de petits grains qui sont plus gros et assez longs dans la direction des fentes transversales. Le quartz gras brunâtre, qui sert de gangue, est d'un violet bleu d'un côté, tandis que de l'autre elle tire sur le gris enfumé. Il est tellement mêlé avec la *lépidolite*, qu'ils paroissent se confondre, et que l'on prendroit aisément les fragmens de cette dernière pierre, qui est d'un blanc de lait, pour des fragmens de feld-spath.

Description de la lépidolite. 2^e. échantillon.

Elle est d'un blanc grisâtre, et d'un brun jaunâtre pâle. Sous un certain aspect elle offre une couleur bleu de ciel tirant sur le vert céladon; mais les parties écailleuses sont toujours d'un blanc argentin. Les premières couleurs sont disposées par taches. On y remarque quelques cristaux bleus, très-petits, en forme d'aiguilles groupés confusément, et en paquets. Dans la fracture on trouve de petites lames et quelquefois de petits filets. Les fragmens sont indéterminés, anguleux, et un peu tranchans sur les bords; il en est de granuleux, dont la tranche est transparente. L'échantil-

lon est formé pour la plus grande partie de *Pierre de corne* , médiocrement dure, d'un jaune de cire, dont les bords sont tranchans et transparens, d'un peu de quartz gras brunâtre, ou d'un gris enfumé, et de quelques fragmens de feld-spath. La *lépidolite* est disséminée dans la pierre de corne ou dans la substance qui forme la majeure partie de la masse; elle est d'une dureté égale à celle de sa gangue. Les cristaux bleus dont j'ai parlé plus haut sont aussi de la *lépidolite*, puisqu'ils en ont les caractères plus que ceux du *bénil*.

La *lépidolite* des deux échantillons s'est comportée au chalumeau et aux autres essais comme celle de Moravie; celle-ci est cependant un peu plus fusible à cause du quartz qui l'accompagne.

D'après la gangue et l'apparence géognostique de la *lépidolite* de Suède, je puis conclure que cette substance ne se trouve point en grande masse. D'autres échantillons d'Uto dans le *Sudermanland*, que je possède dans ma collection, me font juger que la *lépidolite* peut se trouver dans le granit.

EXPÉRIENCES



ANNALES DE CHIMIE.

30 Pluviôse, an VII^e.

EXPÉRIENCES

Sur le gaz hydrogène carboné, instituées dans la vue de déterminer si le carbone est une substance simple ou composée.

Par M. GUILLAUME HENRY, membre de la société royale de Londres, etc. (1)

Extrait par VAN MONS.

LE docteur Austin (2) avoit inféré de ses expériences avec le gaz hydrogène carboné, que le carbone étoit une substance composée, et plusieurs chimistes, même de distinction, parmi lesquels le docteur Beddoes, avoient déjà embrassé ce sentiment.

M. Henry, persuadé que le perfectionnement de la science chimique ne se compose

(1) L'original anglais de ce mémoire a été envoyé, par son honorable auteur, au cit. Van Mons.

(2) Philosophical transactions, vol. 81, pag. 51.

pas tant de l'acquisition de nouveaux faits, que d'un exact établissement et d'une juste évaluation de ceux dont elle est déjà en possession, et sentant toute l'influence que devoit avoir, sur l'explication des phénomènes naturels, la doctrine de la composition du carbone, a voulu soumettre les faits sur lesquels cette doctrine étoit fondée, à l'épreuve d'un raisonnement sévère et d'expériences rigoureuses. On verra, dans la suite de cet extrait, que sa méthode d'examen lui a fait découvrir des sources de grandes erreurs dans le travail de M. Austin.

Le docteur Austin ayant fait passer à différentes reprises l'étincelle électrique à travers d'une petite portion de gaz hydrogène carboné, vit ce gaz se dilater au point d'occuper le double de son volume. Une expansion si considérable ne pouvoit être attribuée qu'à une nouvelle addition de gaz hydrogène.

Ce gaz, ainsi dilaté, exigea, pour être entièrement brûlé, beaucoup plus de gaz oxygène qu'avant sa dilatation.

Le gaz hydrogène, dégagé dans cette expérience, devoit naturellement provenir de la décomposition d'une substance dissoute dans le gaz hydrogène carboné; car si l'expansion ou augmentation de volume du gaz

n'avoit consisté que dans une plus grande dilatation, le gaz n'auroit pas condensé, dans sa combustion, une plus grande quantité de gaz oxigène après, qu'avant son électrisation.

Les seuls corps en contact avec le tube et le mercure, dans ces expériences, outre le gaz hydrogène, étoient du carbone et de l'eau : cette dernière substance, quoiqu'on ne puisse pas la regarder comme faisant partie constituante du gaz hydrogène carboné, se trouve néanmoins dissoute en grande quantité dans ce gaz. Dans la supposition que le gaz hydrogène, qui a donné lieu à l'augmentation de volume du gaz électrisé, fût provenu de la décomposition du carbone, un volume donné de gaz hydrogène carboné, électrisé, devrait laisser, après la combustion, moins de gaz carbonique qu'un égal volume du même gaz non électrisé; ou, en d'autres termes, 10 mesures de gaz hydrogène carboné, dilatées à 20 par l'électrisation, devraient donner moins de gaz carbonique que 10 mesures du même gaz non électrisé.

Dans la combustion du gaz électrisé, il est nécessaire de mettre non seulement une quantité de gaz oxigène suffisante pour brûler un volume de ce gaz égal à celui non électrisé, mais on doit y ajouter la quantité qui peut

H 2

y être absorbée par le gaz hydrogène qui forme l'augmentation de volume. En négligeant cette circonstance, on peut raisonnablement suspecter que la portion de gaz échappée à la combustion, contient encore du carbone, et on n'a aucune donnée sur la proportion de gaz carbonique obtenu ; aussi M. Henry a-t-il observé que, malgré la plus grande attraction exercée par l'oxygène tant sur le carbone que sur l'hydrogène, la portion restante du gaz non brûlé étoit toujours carbonée. Cette observation vient se joindre à tant d'autres, qui prouvent qu'à une température médiocre, l'oxygène se combine de préférence avec l'hydrogène, et, à une forte chaleur, de préférence avec le carbone.

Dans les expériences 2, 5 et 6, où M. Austin a voulu déterminer la quantité de gaz carbonique formée, il convient lui-même que, par défaut de gaz oxygène, une portion du gaz avoit échappé à la combustion. M. Henry reproche ici au docteur Austin le peu d'attention qu'il a généralement donnée aux produits de ses expériences.

Les expériences 8 et 9 sont particulièrement caractérisées par une grande inattention quant à la manière de procéder ; une moindre quantité de gaz oxygène ayant été

employée à la combustion tant du gaz électrisé que de celui non électrisé. C'est ainsi que , dans l'expérience 8 , 2.83 de gaz hydrogène carboné furent brûlés avec 4.58 de gaz oxigène ; et le même volume du même gaz dilaté jusqu'à 5.16 , avec seulement 4.09.

Le principal but que M. Henry devoit se proposer d'atteindre en répétant ces expériences , étoit de s'assurer si le gaz hydrogène carboné éprouvoit en effet un déchet de carbone par le procédé de l'électrisation. Ce fait une fois décidé négativement , il ne pouvoit plus rester aucun doute sur l'origine du gaz hydrogène acquis par le gaz carboné : le travail suivant éclaircit parfaitement cette question.

Exp. 1^{re}. 94.5 mesures de gaz hydrogène carboné, obtenues de l'acétite de potasse, furent mêlées avec 107.5 de gaz oxigène. Une explosion électrique ramena le volume de ce mélange à 128.5 ; l'eau de chaux le réduisit à 64 , et le sulfure de potasse liquide à 23.

Le volume de gaz condensé par l'eau de chaux, donne la mesure du gaz carbonique , qui est formé par la combustion de 94.5 mesures de gaz hydrogène carboné. Le résidu , qui résiste à l'action du sulfure de potasse , est

H 3

du gaz azote. Le gaz oxigène, dont l'auteur s'est servi dans cette expérience, étoit extrait du muriate oxigéné de potasse.

Exp. 2^e. Le même volume de gaz hydrogène carboné fut dilaté par des explosions électriques répétées jusqu'à 188; ce qui faisoit une augmentation de volume de 93.5. Ce gaz fut enflammé à différentes reprises avec 392.5 de gaz oxigène. Il en resta 203 mesures que l'eau de chaux continua de condenser jusqu'à 128.5, et que le sulfure de potasse réduisit à 19.5. L'acide carbonique, formé dans cette expérience, étoit, comme dans la précédente, 74.5.

M. Henry fait observer que le mélange de l'air atmosphérique avec le gaz hydrogène carboné, diminue considérablement la dilatation de ce gaz.

Exp. 3^e. 340 mesures de gaz hydrogène carboné furent brûlées avec la proportion convenable de gaz oxigène. Cette opération donna pour résultat 380 mesures de gaz carbonique, et 20 de gaz azote.

Exp. 4^e. La même quantité du même gaz, dilaté jusqu'à 690, donna, par la combustion, le même volume de 380 de gaz carbonique, et laissa 19.8 de gaz azote.

Exp. 5^e. 315 mesures de gaz carboné ren-

dirent 359 mesures de gaz carbonique, et 18.5 de gaz azote.

Exp. 6^e. La même expérience, faite avec le même volume de gaz carboné, porté par l'électrisation à 600, donna les mêmes produits en gaz carbonique et en gaz azote.

Exp. 7^e. et 8^e. 200 mesures de gaz hydrogène carboné donnèrent, étant dilatées jusqu'à 408, le même volume de gaz carbonique et azote, qu'une égale quantité du même gaz non électrisé.

Ces expériences démontrent assez que l'étincelle électrique n'agit point sur le gaz hydrogène carboné en décomposant le carbone, puisque la même quantité de cette substance s'est retrouvée dans le gaz électrisé, que dans le gaz non électrisé. Il ne seroit d'ailleurs pas probable que le carbone se décomposerait dans un cas où il est sollicité à entrer dans une de ses plus fortes combinaisons, celle d'acide carbonique. Une autre preuve que le gaz hydrogène, obtenu dans ces expériences, ne provient pas de la décomposition du carbone, mais de celle de l'eau, se trouve dans l'impossibilité que M. Austin a reconnue de dilater le gaz carboné au-delà du double de son volume; ce qui ne peut provenir que de l'épuisement de la substance qui fournit le gaz;

H 4

et cette substance ne sauroit être le carbone, puisque M. Austin avoue lui-même qu'une portion en reste intacte après l'opération.

M. Henry exposa du gaz hydrogène carboné sur de la potasse caustique, dans la vue de le dépouiller de son humidité. Si l'augmentation du gaz résulloit de la décomposition de l'eau, la soustraction de ce liquide devoit diminuer le volume du gaz dilaté; c'est aussi ce qui arriva. Le gaz desséché, après 160 fortes explosions, étoit à peine dilaté d'un sixième, et il resta ensuite insensible à 80 nouvelles explosions. Cependant 160 auroient suffi pour faire éprouver, au gaz ordinaire, une expansion de plus du double de son volume. Une goutte ou deux d'eau, ajoutées au gaz, produisirent cette dernière dilatation.

Monge, Landriani, Van Marum, (et dernièrement les chimistes d'Amsterdam) ont observé le même dégagement de gaz hydrogène, du gaz carbonique qu'on électrise. Dans cette expérience, la désunion de l'eau est attribuée à l'attraction du mercure pour un des principes de ce liquide, l'oxigène. Que ce ne soit pas une substance métallique, mais bien le charbon qui, dans les expériences de M. Henry, a dû opérer cet effet, cela étoit déjà hors

de tout doute par l'affinité connue de cette dernière substance avec l'oxygène; cependant l'auteur a voulu s'en assurer par une expérience directe.

Exp. 9^e. Une portion de gaz hydrogène carboné fut soumise à l'action de l'étincelle électrique, au moyen d'un fil d'or; il est bien connu que ce métal n'agit sur l'eau dans aucune circonstance possible. Après l'opération, le tube ayant été ouvert sous l'eau, il s'échappa une certaine quantité de gaz à travers ce liquide.

Exp. 10^e. La dilatation se fit avec une grande rapidité, quand le gaz fut tenu sur l'eau, au lieu de mercure. Le fluide électrique fut ici conduit dans le tube au moyen de conducteurs d'or.

M. Austiu, jugeant la décomposition du carbone par l'étincelle électrique suffisamment démontrée, assigna, pour ses principes constituans, l'hydrogène et l'azote. Après avoir prouvé que l'hydrogène produit provenoit de l'eau, il restoit à M. Henry de rechercher la source du gaz azote.

Le gaz carboné, dont M. Austin se servit, étoit, d'après son propre aveu, considérablement altéré par du gaz azote. Comme son gaz avoit été tenu long-tems sur l'eau, on peut

facilement expliquer comment ce dernier gaz s'y étoit joint.

Higgins avoit déjà observé que le gaz hydrogène carboné, conservé pendant quelques tems de cette manière, laissoit, après la combustion, un résidu infiniment plus considérable de gaz azote que le même gaz nouvellement préparé. Priestley et autres chimistes ont fait la même observation avec d'autres gaz.

Dans une des expériences de M. Austin, le volume de gaz azote sembloit s'être accru par l'électrisation. M. Henry explique cette prétendue augmentation du gaz, en démontrant que le gaz oxigène employé avoit été insuffisant pour brûler tout le gaz hydrogène, dont la portion, échappée à la combustion, a été prise pour du gaz azote. Dans une autre expérience, à laquelle la précédente fut comparée, un excédant d'oxigène s'étoit probablement combiné avec une partie de gaz azote, et avoit formé de l'acide nitrique. Deux faits, l'apparition d'un dépôt sur le mercure, et la formation d'un peu d'ammoniaque, observés par M. Austin, n'avoient pas encore été expliqués par l'auteur. M. Henry a également observé ces deux phénomènes. Une infusion de violettes, placée dans un mélange de 0.75

de gaz carboné, avec 0.25 de gaz azote, prit, pendant l'électrisation, une teinte verte; ce qui prouva la formation d'une substance alcaline. L'auteur regarda le dépôt, qui s'en forma sur le mercure, comme du carbonate d'ammoniaque, quoique la quantité en fût trop petite pour s'assurer positivement de sa nature.

M. Henry conclut de toutes ces expériences, qui dénotent dans son auteur un chimiste très-versé dans le travail du laboratoire;

1°. Que le gaz hydrogène carboné est susceptible d'éprouver, par l'étincelle électrique, une dilatation qui double son volume;

2°. Que le gaz hydrogène simple, qui occasionne cette dilatation, ne provient point d'une décomposition du carbone, vu que la même quantité de cette substance se retrouve après comme avant l'électrisation du gaz carboné;

3°. Que ce gaz hydrogène provient évidemment de la décomposition de l'eau, puisqu'en privant le gaz carboné de la plus grande partie de ce liquide qu'il tient en dissolution, il n'éprouve plus qu'une dilatation de $\frac{1}{6}$ de son volume;

4°. Que l'eau, dans cette expérience, n'est

point décomposée par une substance métallique, cette décomposition réussissant également bien lorsque ce gaz ne se trouve en contact qu'avec un métal qui est connu pour ne point décomposer ce liquide ;

5°. Que la formation du gaz carbonique prouve que l'oxigène de l'eau s'est combiné avec le carbone du gaz hydrogène carboné ; et que la formation de cet acide contribue à augmenter le volume des gaz ;

6°. Que le fluide électrique ne donne point naissance à du gaz azote par son action sur le gaz hydrogène carboné ;

7°. Que, d'après les faits résultans de ses expériences, on doit continuer de regarder le carbone comme une substance simple, dont la composition n'est encore aucunement connue.

M É M O I R E

Sur l'absorption de l'oxygène par les terres simples, et son influence dans la culture du sol;

Par ALEXANDRE-FRÉDÉRIC HUMBOLDT.

IL est de grands phénomènes, qui, imposans dès le premier coup-d'œil, et, fixant tout notre intérêt, restent cependant isolés dans la masse de nos connoissances physiques. Telles sont plusieurs découvertes sur l'électricité, le magnétisme ou le fluide galvanique. Tel est un grand nombre de celles que nous présente l'analyse chimique des substances minérales. Il est d'autres phénomènes, qui, peu frappans par eux-mêmes, et se dérochant longtems à nos regards, inspirent de l'intérêt, parce qu'ils se lient aisément à un grand nombre de faits importans. C'est à cette dernière classe que je dois rapporter les expériences qui font l'objet de ce mémoire. Quoique simples et petites en apparence, elles répandront (à ce que je me flatte) quelque jour sur un des problêmes les plus importans de l'agriculture et de la physiologie chimique des

végétaux. De toutes les idées que fait naître à l'homme la contemplation de la nature, il n'en est pas de plus digne de l'occuper, que celles qui se rapportent à *la culture du sol*. Ce système chimique, que l'on doit aux travaux des Français, commence peu-à-peu à dévoiler les mystères de l'économie végétale. Nous connoissons quelques phénomènes importans qui accompagnent la germination; nous savons indiquer des moyens qui l'accélérent, d'autres qui la retardent; nous devinons les principales causes dont dépendent les actes de la nutrition, de la sécrétion et de la respiration gazeuse des végétaux. Mais, quelque brillantes que soient les découvertes que nous devons à nos contemporains, on ne doit pas se nier que les plus grands problèmes de l'agriculture restent encore dans des ténèbres impénétrables en apparence. Combien peu ne connoissons-nous pas la nature des engrais animaux, et principalement l'influence frappante *de la chaux* et du gypse sur la végétation? Le laboureur ne se contente pas de confier la graine au sol, il doit en augmenter la fertilité; il croit lui rendre ce que les racines des plantes cultivées lui ont ôté. Trop indigent souvent pour engraisser son champ, il ne peut recourir qu'à l'influence bienfai-

sante de l'atmosphère. La terre, sillonnée par la charrue, reste en contact avec l'air. Quelle est l'action de cette terre labourée sur les couches inférieures de l'atmosphère? Voilà la question à laquelle je crois pouvoir répondre par les expériences que je vais exposer.

Le cit. Saussure fils a trouvé, qu'en mettant de l'humus en contact avec l'air, il se forme de l'acide carbonique à la température de 12 ou 15° du thermomètre centigrade. M. Ingenhouz a reconnu que cette formation est accompagnée d'une absorption d'oxygène assez forte. Ayant répété mes expériences sur la germination dans l'acide muriatique oxigéné, il a vu accélérer la végétation du seigle, imprégné de cet acide fécondant; observations qui ont porté ce physicien ingénieux à regarder l'oxidation du sol comme une des principales causes de sa fertilité. Cette assertion, fondée sur un très-petit nombre de faits, méritoit sans doute d'être examinée de plus près. Ce n'est que par la voie expérimentale que l'on doit espérer de perfectionner la physiologie des végétaux; et de la rapprocher des problèmes de l'agriculture. J'ai entrepris ce travail depuis le mois de ventôse de l'an passé; j'ai découvert que non seule-

ment la terre végétale ou l'humus, mais aussi les terres argilleuses, trouvées à une grande profondeur dans l'intérieur du globe, et, ce qui est plus frappant encore, que les *terres simples*, regardées comme des élémens chimiques, ont la faculté d'absorber l'oxigène, et de former de l'azote tout pur. C'est en exposant ces faits, que nous examinerons en même tems l'action des terres mêlées de débris organiques sur l'air qui les entoure, et la formation des *oxides*, qui jouent un rôle aussi important dans la nutrition des végétaux.

Vivant l'hiver dernier dans un pays riche en couches de sel gemme, je vis avec surprise se former des moffettes affreuses dans les galeries qui servent à l'exploitation de ce minéral. Les immenses caveaux que l'on creuse pour les remplir d'eau douce, destinée à être imprégnée de muriate de soude jusqu'à 24 ou 25 pour 100, présentent un mélange d'azote et d'acide carbonique, lorsque les eaux salées sont découlées, et que le roc reste, pendant deux ou trois semaines, en contact avec l'air. Les endroits mêmes les moins humides sont souvent infectés d'un air qui éteint les lumières et empêche la respiration. Ces phénomènes, détaillés dans mon ouvrage sur la météorologie

téorologie souterraine, ont été observés dans les monts Carpathes, dans les mines de sel gemme de la Haute-Autriche, de la Stirie, du pays de Berchtesgaden, de Salzbourg et dans les Alpes du Tyrol, que j'ai toutes visitées à plusieurs reprises. Cette moffette ne peut être attribuée qu'à la nature du roc même; car elle se trouve le plus dans des lieux où le toit n'est pas soutenu par la charpente, et où les mineurs ne travaillent pas. Je remarquai, en examinant souvent les mêmes galeries, que l'air étoit plus pur où le sel gemme se montre en masse, et qu'au contraire il paroît le plus azoté où il y a abondance de cette argille grisâtre, (*salzthon*, *leberstein*) qui contient beaucoup de muriate de chaux, et que les mineurs reconnoissent pour être le compagnon fidèle du sel gemme. Les mines de Weliozca en Gallicie contiennent infiniment plus de sel pur en masse, que les mines de Hall en Tyrol, ou d'Ischel en Autriche; aussi les premières jouissent-elles d'un air plus sain et plus riche en oxigène.

J'ai reconnu, par des expériences directes, que c'est le roc argilleux qui (à une température très-basse) décompose l'air atmosphérique, entré par les puits ou galeries d'écou-

lement. Je mis des morceaux de cette argille humide sous des cloches remplies d'air atmosphérique, dont, par une analyse exacte, je connoissois la composition et le volume. La température de la chambre ne baissa pas au-dessous de 12° sans monter au-delà de 17° du thermomètre centigrade. C'étoit à-peu-près la température commune de l'intérieur de la terre. Dans un espace de 3 jours, je vis diminuer l'air des cloches de 0.04 à 0.06 d'oxigène. Après 8 jours, il n'y en avoit à peine que 0.10; après 12 jours, 0.07 de reste. Le même air atmosphérique, mis pendant le même tems en contact avec l'eau de source, se trouva de 0.27 d'oxigène, c'est-à-dire, il étoit à peine dégradé d'un 0.01. Voilà donc qu'il se passoit sous mes yeux la même décomposition de l'atmosphère, qui, dans les entrailles de la terre, oppose souvent des difficultés insurmontables au mineur.

L'argille grise, principalement celle qui tire sur le noir, l'ardoise ou le schiste primitif, le cornéenne, (hornblendschiefer) le syenite, la pierre lydique de Werner, et la plus grande partie des minéraux noirs, contiennent, comme je l'ai déjà indiqué dans un autre mémoire, du carbone. Ils exhalent

de l'acide carbonique lorsqu'on les met en contact avec l'oxigène de l'atmosphère. La lumière accélère cette combinaison, et les blanchit sur la surface, en leur ôtant le carbone. C'est ce dernier élément, qui leur donne même la faculté surprenante d'exciter des contractions galvaniques. Toutes ces considérations me portèrent à croire qu'un carbure d'argille agissant sous mes cloches, l'oxigène devoit être remplacé par une formation abondante d'acide carbonique. Je répétai les mêmes expériences, en analysant encore plus soigneusement les résidus. Je vis qu'en 18 jours le volume de 300 parties d'air atmosphérique avoit diminué de 54 parties. Les 246 parties de résidu, essayées (dans l'antracométre) avec la dissolution d'ammoniaque, se trouvèrent contenir environ 0.07 d'acide carbonique, et 0.03 oxigène. Un travail exact donna les résultats suivans :

3000 parties d'air atmosphérique étoient composées

de	852	oxigène,
	2103	azote,
	45	acide carbonique.
	3000	

Les 2460 parties auxquelles le volume étoit réduit en 18 jours , étoient composées

de	81	oxigène,
	2207	azote (mêlé d'hydrog.
	172	acide carbonique.
	2460	

Il n'y eut, dans ce produit, que $172 - 45 = 127$ parties d'acide carbonique, dans la formation desquelles sont entrés, suivant les principes de l'illustre Lavoisier, 35.5 oxigène. Or, le résidu ne contenoit que 81 d'oxigène ; il en suit que 735 parties ont été absorbées, c'est-à-dire, (en réduisant le tout à 100 parties) de $\frac{2}{100}$ d'oxigène, $\frac{2}{100}$ ont perdu l'état gazeux, et sont entrées en combinaison avec l'argille. Pour ce qui est de l'azote, nous en trouvons 10 parties de plus dans le résidu, que l'air atmosphérique nous indiquoit avant l'absorption. Cette augmentation de 0.04 en volume n'a cependant pas de quoi nous étonner dans des expériences de cette nature. Il se peut que de l'hydrogène se soit mêlé à l'azote ; (mélange que par malheur nous ne savons pas décomposer) il se peut que, malgré mes soins, l'argille n'ait pas été dépourvue de tout air contenu dans ses interstices ; il se peut même qu'un accident inconnu ait altéré l'élasticité

d'un gaz que les travaux des cit. Prony, Guyton et Prieur nous annoncent aussi extraordinaire dans les lois de sa dilatation.

Je présente, en forme de tableau, d'autres expériences faites avec la même argille des mines de sel gemme. Les nombres ont été rectifiés par la variation du baromètre, et réduits à la température de 12° du thermomètre centigrade. Le *maximum* de l'erreur dans l'analyse de l'air peut s'évaluer à 1 degré $\frac{1}{2}$ de l'eudiomètre de Fontana, ou de $\frac{1}{2}$ centième d'oxygène, le calcul se fondant sur les moyens combinés du gaz nitreux, du sulfate de fer et de l'acide muriatique oxygéné.

VOLUME de l'air atmos- phérique à 0.27 d'oxygène, mis en contact avec l'argille.	RÉSIDU après 15 à 23 jours de con- tact.	Le résidu contenoit	
		OXIGÈNE.	Acide carbon.
250	212	0.10	0.04
460	418	0.18	0.02
300	260	0.07	0.08
520	492	0.20	0.04
500	446	0.11	0.07

Toutes ces expériences nous prouvent, 1°. que l'air, mis en contact avec l'argille, di-

minue considérablement en volume et en quantité d'oxigène ; 2°. qu'une très-petite partie de cet oxigène est convertie en acide carbonique ; 3°. que la plus grande partie perd son état gazeux en se joignant à l'argille ; et 4°. que l'azote atmosphérique n'est point sensiblement altéré pendant l'absorption de l'oxigène.

Un phénomène, aussi frappant que celui de l'absorption d'oxigène par l'argille, devoit me conduire à des expériences analogues sur l'*humus* ou la terre *végétale*. J'en recueillis non seulement de celle qui se trouve dans nos jardins, et que l'on pourroit soupçonner entrer facilement en fermentation, mais de celle que présente un champ récemment labouré, et non engraisé depuis plusieurs années. Ces deux espèces d'*humus* donnèrent à-peu-près les mêmes résultats, soit que j'en aie rempli à demi un flacon hermétiquement bouché, soit que je les aie exposés au contact de l'air atmosphérique sous des cloches enfoncées dans du mercure ou de l'eau. Dans ce dernier cas, j'eus soin de placer le morceau de terre sur un petit support qui s'élevoit au-dessus de la surface de l'eau. L'air, en contact avec l'*humus*, diminueoit journellement en volume et en quantité d'oxi-

gène. Au bout de 10 à 12 jours, je trouvai un résidu qui ne contenoit, pour la plus grande partie, que 0.03 ou 0.04 d'oxigène, et 0.02 à 0.07 d'acide carbonique. Les terres les plus noires, les plus odoriférantes décomposent l'air avec le plus de rapidité. Je puis citer des expériences, dans lesquelles l'humus absorboit jusqu'à $\frac{13}{100}$ d'oxigène dans un espace de 5 jours. Tous les airs essayés contenoient entre 0.27 et 0.28 d'air vital.

Jours que le contact a duré.	Oxigène contenu dans les résidus de 5 cloches.				
2	0.20	0.24	0.19	0.20	0.26
3	0.16	0.20	0.15	0.20	0.20
4	0.16	0.15	0.14	0.15	0.17
5	0.10	0.12	0.11	0.15	0.16
8	0.08	0.10	0.11	0.11	0.12
11	0.08	0.10	0.11	0.08	0.09
14	0.05	0.06	0.04	0.08	0.09

Il est connu que tout gaz azoté, préparé au moyen de la combustion du phosphore ou sulfure de potasse, contient entre 4—6 centièmes d'oxigène : celui même qu'on dégage des parties animales par l'acide nitrique, est rarement aussi pur qu'on le croit. Essayé par le gaz nitreux, on y reconnoît souvent jus-

qu'à 0.03 centièmes d'air vital. L'humus nous présente un nouveau moyen de préparer une grande quantité d'azote le plus pur. Le 10 fructidor, je mis 350 centimètres cubes d'air atmosphérique en contact avec de la terre végétale. Le 25 fructidor je ne retrouvai qu'un résidu de 278 centimètres cubes, qui ne présentèrent que 7 degrés de diminution dans le tube de Fontana ; ce qui prouve, par la formule donnée dans mon mémoire sur le gaz nitreux, que l'azote obtenu contenoit à peine $\frac{2}{100}$ d'oxigène. Je mis 140 centimètres de ce résidu de nouveau en contact avec de l'humus, et le 30 fructidor je le trouvai converti en azote tout pur, et dans lequel le phosphore ne répandoit aucune lumière.

Si, parmi les méthodes d'obtenir de l'oxigène, celle d'exposer les feuilles sous l'eau aux rayons du soleil, a mérité d'être citée, le moyen de préparer de l'azote par l'humus ou l'argille, mis en contact avec l'air, doit tout aussi bien trouver sa place dans nos manuels de chimie.

Les différentes substances, employées jusqu'ici, ne peuvent pas être regardées comme simples. L'humus est un mélange de terre, de carbone, d'hydrogène, d'azote, de phosphore, et des oxides de fer et de manganèse.

Il s'agissoit d'examiner si la propriété d'absorber l'oxigène appartient en partie aux terres simples, ou si elle est due aux bases acidifiables avec lesquelles ces terres sont combinées. Des expériences soigneuses faites à cet égard, ont présenté des résultats frappans, auxquels on ne devoit pas s'attendre d'après l'analogie des phénomènes connus. L'illustre Lavoisier tendoit à regarder les terres comme des oxides métalliques si fortement oxidés, qu'aucune base acidifiable n'est en état de leur enlever l'oxigène. Cette supposition ne devoit certainement pas nous porter à attribuer aux terres la propriété de décomposer l'air atmosphérique. Aussi aucun phénomène chimique ne nous a annoncé jusqu'ici cette propriété singulière. Je mis, le 28 fructidor, de l'alumine et de la baryte légèrement humectées par de l'eau distillée, en contact avec de l'air, à 0.27 d'oxigène. Pour être bien sûr que ce dernier ne fut pas altéré par l'humidité, je fis en même tems des expériences comparatives avec l'eau pure. L'appareil demeura constamment à 12—14° du thermomètre centigrade. Le 4 vendémiaire, l'air atmosphérique en contact avec l'eau pure ne fut pas trouvé changé d'un demi-centième; celui en contact étoit de l'azote aussi pur que j'en aie

jamais préparé. Analysé en présence des cit. Fourcroy et Vauquelin, il ne diminua pas d'un centième avec le gaz nitreux. L'air, qui étoit exposé à l'action de la baryte, ne contenoit que 0.08 d'oxygène. Il est à présumer que si ce contact eût duré plus long-tems, ou que moins d'air eût été dans la cloche, l'azote auroit été tout pur. Des faits aussi frappans m'encouragèrent à varier les expériences sur d'autres terres. Celles faites depuis deux décades chez moi et aux laboratoires de l'école des mines et du cit. Fourcroy, ont présenté les résultats suivans: 1°. L'alumine et la chaux sèchen'altérèrent aucunement la pureté de l'air atmosphérique. Quelques exceptions qui se présentoient doivent être attribuées sans doute à un *minimum* d'humidité, qu'il est impossible d'enlever à l'appareil et à l'air qu'il contient. 2°. L'alumine, la baryte et la chaux sont les seules terres qui, légèrement humectées, ont mis à nu de l'azote plus ou moins pur. L'alumine paroît exercer l'action la plus puissante sur l'oxygène. L'absorption ne paroît pas être accompagnée d'un dégagement d'un autre fluide élastique; car, de 800 parties d'air atmosphérique à 0.27 d'oxygène, mis en contact avec l'alumine, il en restoit en huit jours 586, qui étoient du gaz azote pur.

D'après le calcul, le résidu auroit dû être de 584. La baryte diminue le volume de 400 parties d'air jusqu'à 318; aussi 0.08 d'oxygène se retrouvèrent dans le gaz azote; par conséquent les résidus ne paroissent être que l'azote préexistant dans l'air atmosphérique.

3°. La magnésie n'a encore, dans aucune expérience, absorbé de l'oxygène. Pour ce qui est de la silice, je ne porte aucun jugement sur elle, avant d'avoir répété plus souvent les expériences. Dans celles faites avec le cit. Tassaert, au laboratoire du cit. Vauquelin, elle ne manifesta aucune action sur l'air. Dans d'autres faites chez moi, elle absorba en dix jours près de 0.08 d'oxygène, en réduisant le volume de 500 parties à 462. Il se peut cependant que ma terre ne fût pas tout-à-fait pure, et que j'aie perdu du gaz en le transvasant. 4°. Nous n'avons vu jusqu'ici aucune différence entre les terres pures et carbonatées; cependant il faut observer qu'au laboratoire du cit. Fourcroy, la baryte caustique n'a pas agi sur l'air. En exhaussant la température des terres jusqu'à 50 ou 60° du thermomètre centigrade, on peut, dans un espace d'une ou deux heures, rendre sensible l'action des terres humectées. En 45 minutes j'ai vu perdre l'air atmosphérique jus-

qu'à 0.04 d'oxygène. Le calorique paroît alors favoriser le jeu d'affinité qu'exercent les terres sur l'air.

Je me borne à exposer les phénomènes observés jusqu'ici , sans prononcer déjà sur les causes dont ils dérivent. Nous voyons agir les terres simples comme les bases les plus acidifiables. Nous reconnoissons en elles un nouveau moyen eudiométrique , plus simple et plus actif que celui du phosphore et du sulfure de potasse. Les terres n'agissant point à sec , il se peut que l'humidité ne serve qu'à augmenter leur affinité pour l'oxygène. Un grand nombre de faits chimiques nous annonce que l'humidité est souvent une condition indispensable pour faire agir les élémens d'après les lois d'affinité qui leur sont propres. Il se peut que les terres mêmes soient des combinaisons d'une base inconnue et de l'oxygène. S'il étoit prouvé (qu'à l'instar de l'alcali) la chaux contienne de l'azote et de l'hydrogène , il ne faudroit pas s'étonner de la voir agir comme une base acidifiable , tendant à s'unir avec l'oxygène : mais il se peut aussi que les terres , sans se combiner elles-mêmes avec l'oxygène , donnent , par un jeu de double affinité , la propriété à l'eau de dissoudre la base de l'air vital. Des expériences , faites avec le

sulfate de fer, n'ont pas, il est vrai, favorisé cette hypothèse ; mais il faut convenir aussi que ce moyen de reconnoître l'oxigène dans l'eau est très-imparfait. Il peut y être dissous, et retenu d'une manière que l'oxide de fer n'est pas en état de l'enlever. Il sera plus prudent, pour le moment, de se contenter de la découverte de ce nouveau phénomène, sans s'avancer au-delà des limites de nos connoissances actuelles. Il faudra essayer si, après avoir exposé, pendant 4 ou 5 mois, de l'alumine humide à l'air atmosphérique, cette terre donnera du gaz oxigène en la traitant au feu dans l'appareil pneumatique. Ce n'est que par des expériences en grand, que l'on parviendra à résoudre des problèmes aussi importans pour la théorie chimique.

Les phénomènes exposés ci-dessus paroissent répandre quelque lumière sur l'économie végétale, et sur cet art bienfaisant surtout, qui, en attachant l'homme au sol, adoucit les mœurs, et resserre le nœud de la vie sociale. Les basses couches de l'atmosphère et la surface du globe sont presque les seuls lieux habités par les êtres organisés. Le nombre des insectes et des plantes souterraines, que j'ai découvert à plusieurs centaines de mètres dans l'intérieur de la terre, disparoît en les

comparant à celui des animaux et des végétaux qui habitent les couches supérieures. Par-tout où le roc nu se présente au contact de l'air atmosphérique, il n'y a que des psorées, des verrucaires et quelques lichens qui en couvrent la surface. L'humus ou la terre végétale est la vraie demeure des êtres organisés; c'est la source féconde dont ils tirent leur nourriture. Il suit de-là, que tout ce qui a du rapport à cette terre végétale doit inspirer l'intérêt le plus vif à ceux qui s'occupent des grands phénomènes de la nature animée.

L'humus varie d'un $\frac{1}{2}$ jusqu'à 14 décimètres en épaisseur, selon qu'un terrain a été long-tems habité par des plantes, ou que des courans d'eau y ont déposé des parties enlevées en d'autres endroits. On observe, en comparant les différentes couches de cet humus, que les inférieures ne sont pas aussi fertiles que celles qui sont en contact direct avec l'atmosphère. En labourant le sol avec la charrue, il faut que la nouvelle surface reste quelque tems exposée à l'influence bienfaisante de l'air, avant que la graine puisse lui être confiée. Le contact de l'air agit comme un engrais : voilà ce qu'on a observé depuis des milliers d'années qu'on a cultivé la terre. Mais quelle est cette action de l'air atmosphérique sur le sol?

quelles sont les parties qui s'assimilent? Voilà la grande question annoncée au commencement de ce mémoire, à laquelle la physique et la chimie doivent répondre. Quelques naturalistes ont cru trouver la solution de ce problème, en admettant que la lumière solaire, ou l'électricité atmosphérique, se combine avec la terre végétale. Je ne doute pas de la possibilité de cette combinaison; mais quelles sont les analogies qui en prouvent l'existence? Le globe entier n'est-il pas chargé constamment du fluide électrique? L'évaporation occasionnée à sa surface, ne diminue-t-elle pas la charge des couches supérieures de l'humus, tandis que les inférieures la conservent? D'autres physiciens ont attribué l'action de l'atmosphère à l'influence de la rosée, des brouillards et de l'eau de pluie, qu'à tort ils ont cru chargés d'acide carbonique. Mais souvent toutes les couches de l'humus, ou de la terre argilleuse labourée, ne sont-elles pas également humides, quoique très-différentes en fertilité? Ces objections n'ont pas échappé à la sagacité de nos simples cultivateurs. Ignorant la composition de l'air, ils y admettent l'existence d'un sel inconnu, analogue au nitre. Si nous étions en droit de regarder ce sel comme le *spiritus*

nitro-aereus de Mayow, on pourroit dire qu'un hasard heureux a fait deviner au laboureur ce que l'expérience chimique a prouvé de nos jours.

La terre végétale, en contact avec l'atmosphère, en décompose les couches inférieures; elle absorbe l'oxigène, qui, perdant son élasticité ou son état gazeux, se combine en état d'oxide avec la chaux, l'alumine, le carbone, l'hydrogène, le phosphore, l'azote, et peut-être même avec le fer, le manganèse, que Berginan, M. Rurkert, et les cit. Fourcroy et Hassenfratz ont trouvé dans leur beau travail sur l'humus. Un nombre de faits nous annonce que l'oxigène joue le rôle le plus important dans l'économie animale et végétale, et que son accumulation accélère singulièrement le développement des parties organiques. Je n'ai qu'à rappeler les expériences que j'ai faites, il y a 7 ans, sur la germination dans l'acide muriatique oxigéné. Le développement de la plumule peut être accéléré, en certains cas, de 9 dixièmes parties du tems. L'action de l'oxigène se manifestant aussi fort dans cette opération, ne sommes-nous pas forcés, par l'analogie, d'admettre, avec le docteur Ingenhousz, que c'est l'oxidation de l'humus, ou sa propriété d'absorber

sorber l'air vital , qui agit principalement pendant le labourage du sol. Les bases acidifiables , que les débris des végétaux et des insectes mélangent continuellement au terreau , la chaux , l'alumine , non moins acidifiables , peut-être s'emparent de l'oxygène , soit que ces terres soient oxidées elle s-mêmes , ou qu'elles forment de l'eau oxygénée. Tels que les acides à double ou triple base se décomposent plus facilement que les acides à radical simple , telles aussi les racines des plantes décomposeront plus facilement des carbures d'hydrogène oxidés , que de l'eau ou de l'acide carbonique.

Un oxide d'hydrogène est très-différent de l'eau en état solide. C'est une combinaison , dans laquelle l'hydrogène est peut-être encore plus abondant que l'oxygène. Le carbone peut de même exister comme carbone pur , comme oxide de carbone , comme acide carbonique , et peut-être même comme acide carbonique oxygéné. J'ose croire que la grande différence du *charbon végétal* et du *diamant* ne consiste pas autant dans le mélange du carbone avec les substances alcalines et terreuses , que dans son état d'oxidation. Le charbon végétal ne contient peut-être que des oxides de carbone et des carbures d'hydrogène oxidé ; tandis que le diamant paroît être le

seul carbone pur non oxidé. C'est cette simplicité qui le rend si intraitable, vu que toute substance un peu composée agit par un jeu de double affinité. L'existence des oxides de carbone n'est pas seulement prouvée par les expériences annoncées dans ce mémoire, mais aussi par les grands phénomènes de la météorologie souterraine. Les galeries des mines de houilles contiennent le plus souvent beaucoup de gaz azote, et peu d'acide carbonique. L'oxygène de l'air atmosphérique est absorbé par le charbon, et ce nouveau mélange reste en état solide. L'oxide de carbone, combiné à plus d'oxygène, forme l'acide carbonique, et cet acide, mêlé à l'air vital, peut être regardé, à certains égards, comme un acide carbonique oxygéné. L'affinité du carbone pour l'oxygène est si puissante, que ce mélange s'approche déjà de l'état d'une combinaison chimique. Les bougies s'éteignent dans un gaz qui est composé de 0.75 d'oxygène, et de 0.25 d'acide carbonique; phénomène qui ne pourroit pas avoir lieu si les 75 part. d'oxygène y existoient dans un état libre. J'ai cru devoir exposer ces idées sur l'hydrogène et le carbone, vu que les oxides jouent un rôle si puissant dans la météorologie et l'économie des êtres organisés. Trois substances animales

peuvent être composées des mêmes quantités d'oxygène, d'azote, de carbone et d'hydrogène, et cependant différer beaucoup dans leurs propriétés chimiques. Dans l'une, l'azote se combine à l'hydrogène, en formant un mélange analogue à l'ammoniaque, qui sera combiné à l'oxide de carbone. Dans l'autre, le carbone et l'hydrogène se joignent en état huileux, et le carbure d'hydrogène est oxidé comme l'azote. La troisième substance ne présente qu'un simple mélange des oxides de carbone, d'azote et d'hydrogène. Voilà des différences très-marquantes, que plusieurs phénomènes nous indiquent, et que nous devinons, pour ainsi dire, sans que l'analyse chimique ait encore pu jusqu'ici prononcer positivement sur l'état de combinaisons dans lesquelles les élémens se trouvent. Il en est de même des terres végétales, si différentes en fertilité. J'ai vu qu'en général, les plus noires, les plus grasses et les plus odoriférantes, décomposent le plus rapidement l'air atmosphérique. Mais j'en ai reconnu d'autres aussi, qui, plus maigres et moins carbonées en apparence, n'en absorbent pas moins d'oxygène. Si une terre est d'autant plus fertile qu'elle est capable d'ab-

sorber l'oxigène, sa fertilité ne dépend pas de la *quantité* des bases acidifiables, de la quantité de chaux, d'alumine, de carbone, d'hydrogène, d'azote, qu'on y reconnoît, mais de l'*état de combinaison* dans lequel ces bases s'unissent, et qui les rend plus ou moins propres à décomposer l'atmosphère. Cette considération nous fait entrevoir pourquoi le chimiste ne peut que rarement satisfaire les vœux de l'agricole, et pourquoi l'analyse la plus exacte assigne les mêmes élémens à deux terres très-différentes en fertilité. C'est beaucoup gagner en physique et en toute science en général, non seulement que de connoître les limites auxquelles on doit s'arrêter, mais aussi d'entrevoir les causes qui empêchent de les dépasser.

Le cit. Candole, (de Genève) à qui nous devons des connoissances précieuses sur la nutrition des lichens, a répété les expériences sur l'humus en contact avec de l'air vital pur. Il assure avoir observé d'heure en heure l'absorption de l'oxigène par l'humus. Semant des graines dans des terres oxidées par le contact de l'air vital, et en comparant la germination avec celle dans le gaz azote, il a été frappé par l'effet énergique de l'oxigène; effets

dont il va rendre compte lui-même dans un ouvrage de physiologie végétale, auquel il travaille avec beaucoup de zèle.

Les faits que nous avons rapportés jusqu'ici servent à éclaircir d'autres phénomènes de la physiologie végétale et animale. L'air, qui se trouve dans les interstices de l'humus, est un gaz infiniment azoté. Les vers et les insectes, qui vivent dans l'intérieur de cette couche de terreau, ne respirent donc qu'un azote chargé de 0.05 ou 0.07 d'oxygène. Accoutumés à cette atmosphère impure, le contact du gaz vital, ou de tout autre air, qui en contient beaucoup, produit sur eux l'effet des stimulans les plus forts. Les lombrics, les larves du tenebrio molitor, et de plusieurs espèces de meloë, périssent plutôt sous une cloche de gaz oxygène, que dans un hydrogène assez impur pour faire luire le phosphore. Il en est de même des plantes, dont les feuilles et la tige s'élèvent dans l'air atmosphérique, tandis que leurs racines sont environnées d'un air azoté. Les cultivateurs ont observé, depuis long-tems, que rien n'est aussi dangereux pour la conservation des plantes, que de laisser les racines dénuées de terre en contact avec l'atmosphère. Ce danger ne provient pas de la sécheresse de l'air ; car l'eau, dont on

mouille les racines , ne les garantit pas du danger qui les menace. Ne doit-on pas plutôt attribuer cet effet à l'action de l'oxygène sur des parties , qui , environnées d'azote dès leur premier développement , ne sont pas accoutumées à une irritation aussi forte ? C'est une vraie combustion qui est favorisée par les rayons de la lumière. Ces mêmes considérations répandent aussi du jour sur quelques phénomènes que présentent les terres et les couches. Plus elles sont basses et étroites , plus l'air est azoté par le contact avec la terre. J'ai trouvé l'air vicié jusqu'à 0.21 d'oxygène , dans des serres de 3 mètres de hauteur , et dans lesquelles les musa , les hatrionia ou des scitaminées répandoient abondamment du gaz oxygène. Au contraire ; dans les serres de Vienne , (schœnbrunn) les plus grandes et les plus belles de l'Europe , l'air étoit tout aussi pur qu'en pleine campagne. La masse de l'air y est trop considérable pour que l'humus puisse le décomposer ; aussi y entretient-on des courans , dont les plantes ne se ressentent pas dans un espace aussi vaste. Il ne faut pas s'étonner de les y voir jouir de la plus belle verdure , tandis que tout croupit et a l'air malade dans l'air azoté des petites serres. Les couches au contraire sont très-favorables aux

jeunes plantes qui (comme Ingenhouz et Senebier l'ont judicieusement prouvé) exigent, pour leur développement, un air moins pur que les plantes adultes ; cependant elles sont toutes étouffées dans l'azote, si on ne leur donne pas de tems en tems de l'air atmosphérique, en ouvrant les fenêtres qui couvrent les couches. On a observé, dans le nord de l'Europe, que les malades, qui souffrent de la phthisie pulmonaire, se trouvent soulagés lorsqu'ils se penchent au-dessus d'une couche ouverte, ou qu'ils mettent de grands amas d'humus auprès de leurs lits. Mes expériences sur les terres prouvent que c'est une vraie cure de Beddoës. Ils respirent un air plus azoté, moins irritant pour une constitution souffrante, par l'accumulation du principe oxigéné.

Toutes les substances, éminemment acidifiables ou eudiométriques, tels que le sulfure de potasse, le mélange de fer et de soufre et le gaz nitreux, ont la propriété de décomposer l'eau, l'humus et les terres appartenant à la même classe : on ne sauroit douter de son action sur l'eau de pluie et la rosée, dont il est continuellement humecté. J'ai des raisons de croire qu'il y a plus d'eau de décomposée dans la terre végétale que dans les

organes des plantes mêmes. La grande masse d'hydrogène, contenue dans l'humus, est due à cette décomposition, et le calorique, qui se dégage en même tems, augmente la température du sol, et favorise le jeu des affinités par lesquelles s'opère la nutrition des végétaux. Le cit. Chaptal a prouvé, par des expériences contenues dans le premier volume des mémoires de l'institut national, que le carbone, qui circule dans tout le système du végétal, est dissous dans le principe huileux extractif ou résineux, et que tout ce qui prépare cette dissolution accélère le développement des végétaux. Considérant la décomposition de l'eau opérée par l'humus, nous reconnoissons que ce principe huileux ou résineux commence déjà à se former hors des organes végétaux. Pendant l'action chimique, que les élémens de l'humus exercent continuellement les uns sur les autres, l'hydrogène, ne restant combiné qu'à une petite quantité d'oxigène, se rapproche du carbone, et ces *carbures d'hydrogène oxidés* paroissent présenter la nourriture la plus abondante aux racines absorbantes des végétaux. Peut-être que toute la théorie des engrais est fondée sur ce principe, et qu'ils agissent principalement par la nature de leurs bases acidifiables, c'est-

à-dire, par leur propriété de décomposer l'eau et l'air atmosphérique. Quoique les expériences, rapportées ci-dessus, ne laissent aucun doute sur l'absorption de l'oxygène par l'humus, il seroit à souhaiter cependant que l'on pût constater cette absorption par l'analyse exacte d'une terre exposée pendant long-tems à l'air vital. On pourroit croire que le même humus qui, avant le contact avec l'oxygène, ne donneroit que 20 centimètres cubes d'acide carbonique, en présenteroit 30 à 40 après l'oxidation des bases acidifiables. Mais, en réfléchissant mûrement sur la nature de ce problème, on voit qu'il est absolument impossible de le résoudre par la voie de l'expérience; car, 1^o. la terre végétale ou l'humus, est si inégalement mêlé, que 3 analyses de 3 hectogrammes, recueillis dans la même couche, donneroient des résultats tout différens. Or, il est physiquement impossible d'examiner deux fois la même portion de terre avant et après l'absorption de l'oxygène. La comparaison ne peut donc être faite qu'entre deux quantités d'humus du même poids. On ne sauroit jamais si le plus d'acide carbonique, dégagé de la terre oxidée, seroit dû à cette oxidation, ou à une différence foncière des élémens. 2^o. Comme il ne s'agit pas de

connoître la quantité de carbone contenu dans l'humus, mais le degré de son *oxidation*, l'expérience devrait être faite de manière que l'humus ne fût pas en contact avec l'oxygène de l'atmosphère : mais, supposé même que cette difficulté fût levée, un *minimum* d'humidité de plus ou de moins feroit changer les résultats. L'eau se décompose en contact avec les bases acidifiables; et ce que l'on croit provenir des oxides de carbone est dû à l'oxygène de l'eau décomposée. 3°. L'humus ne présente pas des oxides de carbone, mais aussi des oxides d'hydrogène, d'azote, de phosphore, de fer, des oxides à doubles et triples bases. On auroit donc bien tort de mesurer, par la quantité d'acide carbonique seul, le degré d'absorption de l'oxygène par l'humus. A une haute température, les oxides à doubles bases de carbone et d'hydrogène, ou d'azote et de phosphore, seront modifiés par un jeu d'affinités des plus composées. Il se formera de l'eau, de l'acide nitrique, de l'ammoniaque, de l'huile; il sera tout aussi impossible de reconnoître la quantité d'oxygène absorbé par l'humus, qu'il est impossible de dégager l'oxygène du sang veineux mis en contact avec l'air vital. La chimie nous

présente plusieurs cas où l'analyse ne peut reconnoître ce qui a été composé par la voie synthétique. La matière colorante verte des plantes, dissoute dans l'alcool, jaunit en absorbant l'oxygène. J'ai vu reparoître la couleur verte, en versant de l'ammoniaque dans la solution. Il est vraisemblable que ce changement s'opère par une décomposition de l'ammoniaque, qui, en formant de l'eau, enlève l'oxygène à la matière colorante, et dégage du gaz azote. La théorie nous apprend que c'est dans cette eau que nous devons retrouver l'oxygène absorbé ; mais quel est le chimiste qui oseroit se croire capable d'un travail aussi délicat ? La grande masse des substances acidifiables contenue dans l'humus, se manifeste par la quantité d'air atmosphérique qu'il est en état de décomposer. J'ai essayé de mettre, à plusieurs reprises, la même portion en contact avec l'air ; son action n'a souvent été diminuée qu'à la quatrième ou cinquième fois. Un hectogramme a décomposé peu à peu 17 centimètres cubes d'air atmosphérique. Ce n'est qu'à la dernière fois que l'affinité pour l'oxygène paroïsoit diminuée, le résidu d'azote contenant encore 0.12 d'oxygène. Il est probable que les molécules de carbone, par exem-

ple, ne s'oxidant qu'à la surface, une division mécanique, ou une augmentation de température, rend à l'humus la propriété d'absorber l'oxigène. Le labourage, et sur-tout les rayons du soleil, doivent produire cet effet salutaire; l'un en présentant de nouvelles surfaces; les autres, en échauffant le sol, et en faisant passer les oxides de carbone de l'état solide à l'état gazeux.

Je finis ce mémoire en jetant un coup-d'œil sur la formation d'un sel que la nature produit, pour ainsi dire, sous nos yeux, et sur lequel la chimie moderne a déjà répandu un grand jour. Connoissant les élémens qui composent l'acide nitrique; voyant leur identité avec les bases constituantes de notre atmosphère, nous ne nous étonnons plus de voir se former cet acide dans les couches inférieures de l'air; nous regardons comme possible, que, sous l'influence de l'électricité, une partie de l'atmosphère se convertisse en acide nitrique; mais ces mêmes idées nous expliquent-elles pourquoi le nitre est produit plus abondamment sur les terres argilleuses et calcaires, que sur les terres quartzeuses? pourquoi les seules couches inférieures de l'air, celles qui sont en contact immédiat avec la terre, sont en état de déposer l'acide nitrique? J'ignore

qu'aucun physicien ait tenté d'expliquer ces phénomènes intéressans. Les pays les plus abondans en nitre , les plaines du Thibet , de la Hongrie , de l'Allemagne et de la Sarmatie , présentent toutes le même sol , ou des argilles grasses , ou un terreau noir provenant des débris des matières végétales et animales. En Allemagne , on construit sur les champs des murs de terre glaise , que l'on dispose parallèlement , et sur lesquels le nitre se recueille de tems en tems. Il faut qu'il existe un rapport intime entre la formation du nitre et la nature des substances sur lesquelles il se dépose. Les terres argilleuses absorbent , avec grande avidité , l'oxigène de l'atmosphère. Celles mêmes qui , par leur couleur blanche , paroissent être les plus pures , décomposent très-rapidement l'air atmosphérique. Je fis , sous les yeux du cit. Vauquelin , l'expérience suivante. De l'air atmosphérique à 0.274 d'oxigène , fut mis (en un tube) en contact avec du phosphore ; dans un second , avec l'argille blanche de Montmartre , dont nous nous servons dans les laboratoires pour luter les cornues. Après un espace de dix jours , les résidus de l'air furent analysés. Le *phosphore* n'avoit absorbé que 0.07 , l'*argille* 0.10 d'oxigène. D'autres terres argilleuses , prises

d'un champ fertile en froment, décomposèrent en 13 jours l'air atmosphérique jusqu'à 0.06 d'oxygène. Cette action des argilles sur l'air devenoit encore plus forte à une température élevée. C'est à elle qu'est dû le gaz azote qu'on a recueilli dans les mauvaises expériences faites dans les tuyaux d'argille, pour prouver la fausseté de notre théorie sur la décomposition de l'eau ; c'est elle qui cause l'insalubrité de l'air dans les demeures des pauvres laboureurs du nord, chauffées par des poêles construits en argille.

Deux changemens doivent s'opérer dans l'air atmosphérique, pour le convertir en acide nitrique ; l'un se rapporte au degré d'affinité qui lie les deux bases de l'oxygène et de l'azote ; et l'autre, à la proportion dans laquelle elles doivent s'unir pour former une nouvelle combinaison. C'est une loi générale en chimie, que, lorsqu'une substance composée *A* doit subir un changement de combinaison, ce changement va s'opérer d'autant plus facilement qu'une seconde substance *B* contribue à diminuer la force des affinités par lesquelles les élémens de *A* sont unis. Les couches de l'air atmosphérique, en contact avec la surface de la terre, sont d'autant plus disposées à abandonner l'état de leur agrégation

tion, que cette terre agit plus puissamment sur l'une des bases de ce mélange gazeux. La proximité de l'argille modifie l'attraction par laquelle l'oxygène atmosphérique est lié à l'azote. Dans les couches les plus proches, il existe de l'azote libre, des atomes qui suivent d'autres affinités que celle par laquelle l'azote est balancé dans le mélange atmosphérique. Ces atomes se rencontrent avec une grande masse d'oxygène, attirés par les bases acidifiables de l'argille, de la chaux, sous de l'humus. Chaque molécule de terre est enveloppée par une atmosphère particulière, plus riche en oxygène que les couches d'air dans lesquelles nous vivons.

Tandis que les dernières ne contiennent que 0.28 d'oxygène, l'atmosphère de l'argille sera à 0.50—0.60, et les molécules les plus proches de la terre, doivent même former de l'air vital pur. L'oxygène descend pour s'unir aux bases terreuses. C'est sur ce passage que peu d'azote libre, se rencontrant avec beaucoup d'oxygène libre, passe à l'état d'acide nitrique. L'électricité atmosphérique semble opérer cette réunion; car les tems orageux sont les plus favorables pour la production du nitre, ceux sur-tout où l'électricité positive passe 8—10 fois par jour à l'état négatif, et qui ne

s'annonce souvent que par des coups de vent, de grêle et de pluie. Je pourrais ajouter encore que la potasse, qui forme la base du nitre, ne se trouve pas à la 3^e. partie dans l'argille, ou l'humus sur lequel le sel se précipite; que l'eau se décomposant à la surface de la terre, cette potasse pourroit bien être due au contact de l'hydrogène avec l'azote atmosphérique; qu'enfin dans les vastes plaines de Cujavie, le nitre est constamment mêlé de muriate de soude, et que j'ai vu s'y former de l'acide muriatique dans l'atmosphère. — Mais ces considérations nous meneroient dans une sphère où les conjectures servent à remplacer les faits. Il ne s'agissoit que de prouver comment la proximité de la terre peut favoriser la formation du nitre. Sans pouvoir expliquer les grandes opérations de la nature, c'est toujours gagner que de connoître les principaux agens qui exercent leurs forces attractives dans cet immense laboratoire. J'ose me flatter que les expériences citées dans ce mémoire répandent quelque jour sur ces agens, et que peut-être elles pourront mener à des découvertes intéressantes pour l'agriculture. Le peu de tems qu'il me reste à séjourner sur ce continent, ne m'a permis que de tracer la route que des physiciens plus habiles suivront un jour avec plus de succès.

EXTRAIT

E X T R A I T

D'un Mémoire lu à la séance de l'Institut national du 6 fructidor , an VI , sur la nature de l'acide du succin ;

Par le cit. GUYTON.

ON connoît depuis long-tems l'acide volatil concret que l'on retire du succin ; mais quelle est la nature de cet acide , peut-il être résous en ses élémens , quels sont , dans ces cas , les produits de sa décomposition , quelles sont les propriétés caractéristiques de sa base acidifiable ? Il n'y a encore (dit le cit. Guyton) aucune opinion arrêtée sur ce sujet , aucune donnée pour résoudre ces questions , suivant la méthode exacte des chimistes modernes ; et cette recherche m'a paru d'autant plus importante , qu'en même tems qu'elle servirait à déterminer si cet acide doit être placé dans la classe de ceux dont nous séparons les principes , elle ne pouvoit manquer encore de répandre quelque lumière sur l'origine encore incertaine d'une substance que l'on extrait du sein de la terre , et qui néanmoins

Tome XXIX.

L

paroît avoir appartenu , au moins primitivement , au système végétal.

En traitant de cet acide , dans le 1^{er}. volume du dictionnaire de chimie de l'Encyclopédie méthodique , le cit. Guyton avoit recueilli tous les faits , toutes les opinions qui pouvoient servir à déterminer sa vraie nature , mais en avouant qu'ils laissoient subsister la question ; on peut en dire autant de tous les travaux publiés depuis.

Bourdelin ayant fait détonner le nitre avec le succin , crut reconnoître l'acide muriatique dans la lessive du résidu.

Pott , l'un des chimistes dont les observations seront toujours précieuses par l'exactitude de ses descriptions , a vu briser une cornue par l'explosion du nitre avec l'acide du succin. Cet acide saturé de potasse , distillé , ne lui a laissé qu'un alcali effervescent ; il assure même que l'acide distillé seul donne un résidu charbonneux , et cependant , lorsqu'il l'a traité avec l'acide nitrique , il n'a eu que quelques vapeurs rouges , et l'acide concret s'est sublimé sans altération.

Le célèbre Scheele a trouvé au flegme de la distillation du succin , les propriétés de l'acide acéteux.

Suivant M. Wesztrumb , le sel de succin ,

traité à plusieurs reprises avec l'acide nitrique, se resout à la fin en acide acéteux et en acide oxalique.

M. Heyer a essayé sans succès cette conversion, en traitant le succin avec l'acide nitrique.

Plusieurs circonstances contribuent à rendre ces expériences difficiles et les résultats incertains.

D'abord le succin ne tient qu'une très-petite quantité d'acide. Pott l'estimoit au 30^e. de son poids. 15 hectogrammes de succin n'ont donné au cit. Guyton que 35. 15 grammes d'acide volatil, c'est-à-dire, 2.34 pour 100 de son poids.

En second lieu, la volatilité de cet acide le fait échapper à l'action du feu et des substances qui pourroient former de nouvelles combinaisons avec quelques-uns de ses principes.

Un troisième obstacle, et peut-être celui qui contribua le plus à rendre les résultats incertains, est la difficulté de l'obtenir absolument exempt de toute partie huileuse. On conçoit aisément que, pour peu qu'il en retienne, il n'y a plus aucune conséquence à tirer ni du résidu charbonneux de sa combustion, ni des détonnations avec le nitre, ni de la produc-

tion du gaz nitreux lorsqu'on distille dessus l'acide nitrique, à moins que l'on ne puisse s'assurer d'ailleurs que la décomposition est radicale et complète.

Entre les différens procédés indiqués pour la purification de cet acide (1), le cit. Guyton a préféré celui qui lui parut le moins susceptible de l'altérer. Il a été mêlé avec du sable fin bien lavé et sublimé, dans une cucurbite à un feu bien ménagé.

Il est en effet sorti très-blanc de cette opération, et quoiqu'il fût encore fort éloigné de le regarder comme absolument pur, il lui parut pouvoir servir à ses premières expériences, qu'il décrit ainsi :

Exp. 1^{re}. On a fait fondre dans un creuset 300 décigrammes de nitrate de potasse, et on y a projeté 15 décigrammes de l'acide sublimé; il y a eu détonnation instantanée, mais très-sensible, avec flamme blanche. La masse saline a été dissoute dans l'eau; la liqueur filtrée mise dans un flacon portant à

(1) Bergman le méloit avec de l'argille pure; d'autres indiquent la cristallisation par refroidissement; Lowitz le fait bouillir avec la poussière de charbon; Richter le sature de potasse, décompose le sel par l'acétite de plomb, et dégage l'acide du plomb par l'acide sulfurique délayé.

l'une deses tubulures un siphon pneumatique ; on y a fait passer de l'acide nitrique pour saturer l'alcali , et on a recueilli sous la cloche 240 centimètres cubes de gaz acide carbonique.

Exp. II^e. 15 décigrammes du même acide sublimé ont été mis dans une cornue tubulée ; on a versé dessus de l'acide nitrique , et on a mis le feu sous la cornue , après y avoir adapté un récipient communiquant à la cuve pneumatique ; lorsque l'acide a commencé à bouillir , il a paru des vapeurs rouges en même tems que l'acide montoit à la distillation. Lorsqu'il ne restoit plus que très-peu d'acide , on a arrêté le feu avant que l'acide du succin pût se sublimer. Il s'est formé par refroidissement un sel blanc en aiguilles , et tellement ressemblant à l'acide oxalique , qu'il ne fut pas possible , au premier coup-d'œil , d'en porter un autre jugement.

Exp. III^e. Une portion de ce sel fut dissoute dans l'eau , mais en si petite quantité , quoiqu'à l'aide de la chaleur , que je commençai à soupçonner que ce n'étoit pas de l'acide oxalique. Ce soupçon fut pleinement confirmé par l'essai que je fis de cette dissolution , qui ne décomposa pas le sulfate de chaux.

Exp. IV^o. Je remis ce même sel à la cornue, et j'y fis passer de nouvel acide nitrique, dans la vue d'opérer progressivement sa décomposition totale; je remarquai bien encore quelques foibles vapeurs rutilantes; mais, obligé à chaque cohobation de ménager le feu, et d'arrêter avant la distillation à siccité, pour éviter la sublimation, je retrouvois chaque fois le même sel cristallisé, et avec si peu de déchet, que je ne pouvois en tirer aucune conséquence certaine.

Cependant les cristaux formés après la dernière opération, me parurent si différens par leur éclat et leur blancheur, de ceux que j'avois précédemment obtenus, que je ne pus douter que ce ne fût là véritablement l'acide succinique dans le dernier degré de pureté. La classe en jugera par la portion que j'en ai conservée, et que je mets sous ses yeux. Cette circonstance me fit naître l'idée d'en tenter la décomposition radicale par le feu, en le fixant par une base; ce fut l'objet de la dernière expérience dont je vais rendre compte, et qui me paroît ne rien laisser à désirer.

Exp. V^o. J'ai saturé de soude très-pure, l'acide succinique ainsi rectifié, et je l'ai abandonné à l'évaporation spontanée; il s'est formé, au bout de quelques jours, un groupe de cris-

faux, les uns en prismes tétraèdres, avec des facettes sur les arrêtes et pyramides dièdres, les autres en prismes hexaèdres, terminés à leur extrémité non engagée, par une face oblique qui leur donnoit l'apparence d'un rhomboïde aigu. Ce sel étoit d'ailleurs de la plus belle eau : je fis remarquer cette variété de figures à mon collègue Hauy au mois de vendémiaire dernier.

Tel étoit (continue le cit. Guyton) le succinate de soude, par le moyen duquel je me proposois de résoudre la question de savoir si les élémens de son acide pouvoient être désunis. J'en mis 77.2 centigrammes dans une petite cornue à laquelle j'adaptai un récipient avec tube de sûreté, communiquant à la cuve pneumatique.

Dès que la cornue fut échauffée, il passa dans le récipient un peu de flegme ; il monta ensuite une huile d'un jaune brun, dont partie vint surnager le flegme, et partie s'arrêta dans le cou de la cornue ; il se dégagea en même tems un peu d'acide carbonique, qui blanchit l'eau de chaux du flacon placé entre le récipient et la cuve pneumatique, et une plus grande quantité de gaz hydrogène carboné, qui avoit une très-forte odeur huileuse empyreumatique. Le volume de ces gaz a été éva-

lué avec autant de précision qu'il étoit possible, à 1.235 décimètres cubes.

Les vaisseaux refroidis, et la cornue cassée, il se trouva au fond une matière charbonneuse d'un gris noir. J'en détachai environ la moitié qui se trouva du poids de 23.5 centigrammes. Jetée dans l'eau chaude, il ne resta que 2 centigrammes de charbon noir brillant; la di solution a donné des signes non équivoques d'alcalinité, par l'altération du curcuma; versée tout de suite dans la dissolution de muriate de barite, elle y occasionna un précipité qui fut repris aussitôt par l'addition d'un peu d'acide acéteux; ce qui ne laissa aucun doute que la soude étoit en état de carbonate.

La liqueur trouvée dans le récipient, séparée de l'huile par le filtre, rougit sensiblement le papier teint par le tournesol; elle avoit manifestement l'odeur d'un vinaigrè empyreumatique. Versée dans la dissolution d'acétite de plomb, elle y a occasionné sur-le-champ un léger précipité, qui pouvoit indiquer la présence d'un peu d'acide succinique; mais l'addition de quelques gouttes d'acide acéteux a fait disparaître ce précipité, et éclairci complètement la liqueur.

Enfin l'examen le plus scrupuleux n'a pu

découvrir , dans aucune partie de l'appareil , un atome d'acide concret sublimé.

Il résulte de ces expériences , 1°. que le moyen le plus sûr de purifier l'acide succinique , et le seul sur lequel on puisse compter pour des expériences exactes , est de cohober dessus , à plusieurs reprises , de l'acide nitrique , en observant de ne pas donner un degré de feu capable de le sublimer ;

2°. Que cet acide doit être rangé dans la classe de ceux qui se détruisent par une nouvelle combinaison de leur base , et se résolvent en gaz acide carbonique , gaz hydrogène carboné et en carbone ;

3°. Que l'acide succinique , uni à la soude , peut subir , sans se volatiliser , une chaleur capable de prôduire cette décomposition ;

4°. Que , pendant cette opération , une partie des élémens de cet acide se recombine dans les proportions qui constituent l'acide acéteux , ainsi que Scheële l'avoit observé ; ce qui étoit contredit par Heyer ;

5°. Enfin que la nature de cet acide concourt avec les observations des minéralogistes sur le gissement du succin et les matières qui l'accompagnent dans le sein de la terre , pour lui assigner une origine végétale.

ANNALI DI CHIMICA, etc.

Di BRUGNATELLI, 1798, tome 15^e.

Extrait par le cit. VAN MONS.

I. *Avis à ceux qui se destinent à l'étude de la botanique*, adressé par le professeur Nocca à son disciple Bonora.

L'auteur trace un plan d'études pour les élèves en botanique, et relève plusieurs erreurs qui se sont glissées dans la description des plantes, donnée par les différens auteurs. Cet article est écrit en latin.

II. *Extrait d'une lettre de l'abbé Tommaselli, à M. Dupré, sur la nature volcanique des monts Euganes.*

M. Dupré avoit déduit la nature volcanique des monts Euganes, du voisinage des schorls et micas attirables à l'aimant, des pierres creuses, porphyres, granits, ainsi que des colonnes de basalte. L'abbé Tommaselli observe, contre cette conclusion, que ces fossiles se trouvent répandus dans des endroits où on ne rencontre aucun vestige de volcans; et que, dans les monts Euganes, on ne découvre au-

cune apparence de cratère, et qu'il ne s'y trouve ni scories, ni pierre ponce, ni smalth, ni verres, qui sont les produits volcaniques les plus marquans.

III. *Lettre du docteur Carradori à M. Lasti, sur la digestion des animaux de proie nocturnes.*

Carradori regarde comme décidé que les oiseaux de proie nocturnes digèrent les végétaux. Il résulte de ses expériences que ces animaux se soutiennent très-bien avec cette nourriture, malgré qu'elle leur répugne. M. Carradori a par conséquent détruit l'opinion erronée que le suc gastrique de ces oiseaux n'avoit de l'affinité qu'avec les substances animales.

Ce que le docteur Carradori établit ici par ses expériences, que les animaux carnivores trouvent une nourriture dans les produits des plantes, étoit déjà rendu probable par la découverte que Fourcroy avoit faite de l'existence du gluten, de l'albumine et de la gelatine dans les végétaux.

IV. *Expériences et observations sur la respiration des grenouilles et des poissons, par le même.*

De nouvelles expériences ont confirmé à l'auteur, que les grenouilles aquatiques avoient

besoin de respirer pour se soutenir en vie. Il a observé que ces animaux tenus sous l'eau, vivoient infiniment plus long-tems lorsque les boccoux étoient ouverts que lorsqu'ils étoient fermés, et que leur existence étoit prolongée en raison du volume de ce liquide dans lequel ils se trouvoient. Sous de l'eau couverte d'une couche d'huile, ils ne vivoient que peu de tems. Dans de l'huile pure ils mouroient au bout de 40 minutes.

L'auteur a aussi voulu éprouver à quel point l'eau est nécessaire à l'entretien de la vie de ces animaux. Il a observé que des grenouilles tenues dans l'eau jusqu'au ventre, moururent en un tiers moins de tems que celles tenues à sec.

Des poissons, enfermés dans une cloche en partie remplie d'air, n'ont rien consommé de ce fluide.

V. *Extrait du mémoire de Gren sur le travail des lessives de sel.*

Voyez *Annales*, tom. XXIII, pag. 121.

VI. *Lettre du Dr. Carradori à Volta, sur la prétendue électricité animale.*

L'auteur répète qu'il adhère à l'opinion de Volta sur l'identité des deux fluides galva-

nique et électrique. Je prépare , en ce moment , pour la séance publique de notre société de médecine , un mémoire qui contiendra plusieurs expériences tout-à-fait contraires au système du célèbre physicien de Pavie.

VII. *Extrait d'une lettre de Van Mons à Brugnatelli.*

Ne contient que l'annonce de la découverte faite par Vauquelin d'un nouveau métal dans le plomb rouge de Sibérie.

VIII. *Notice des expériences faites par Fourcroy et Vauquelin , sur les détonations par le choc ou la percussion.*

Cet article est tiré de nos *Annales*.

IX. *Nouvelles observations sur la manière de produire des fulminations , etc.* adressées à Van Mons par Brugnatelli.

Cet article est imprimé tom. XXVII , p. 72 de ces *Annales*.

L'auteur ajoute en note , qu'il a tenté en vain de faire fulminer le nitrate d'argent avec l'alcool , l'éther , les huiles essentielles , et autres corps combustibles.

X. *Extrait de l'ouvrage de Rollo ; par Cuyton.*

Voyez *Annales* , etc. tom. XXIV , p. 175.

Brugnatelli a ajouté à sa traduction plusieurs notes intéressantes, que nous rapporterons dans un second extrait que nous nous proposons de faire sur l'ouvrage même de Rollo. (1)

XI. *Observations sur l'acide oxalique, considéré comme réactif*; par Brugnatelli.

Bergman, et après lui tous les chimistes, ont regardé l'acide oxalique comme un réactif sur de la chaux. Brugnatelli prouve dans ce mémoire l'erreur de cette opinion, par plusieurs expériences, dans lesquelles la présence de la chaux a été indiquée par tous les moyens connus, excepté l'acide oxalique.

Dans un mélange d'eau de chaux et de solution de muriate de barite, l'acide oxalique n'a pas produit la moindre précipitation, mais l'eau de chaux a été précipitée par un mélange de cette solution et d'acide oxalique.

(1) On pourroit inférer de ce passage, que les auteurs des Annales n'ont donné qu'un extrait d'extrait: la vérité est que c'est une analyse faite sur l'original envoyé par M. Rollo, contenant des articles entiers, traduits littéralement, avec des notes pour indiquer les préparations et les doses; et où on annonce une suite qui n'a été retardée que par l'abondance des matières, L. B. C,

La même chose a eu lieu avec le nitrate de barite.

Le phosphate acidule de chaux, obtenu de la décomposition des os par l'acide sulfurique, a facilement cédé sa base à l'acide oxalique ; mais, lorsqu'on ajouta à ce sel acidule un peu d'acide sulfurique, une portion de la chaux se précipita en sulfate, et le restant de cette terre ne fut plus sensible à l'attraction de l'acide oxalique. Cependant la potasse et l'ammoniaque le précipitèrent en abondance.

Le nitrate de chaux fut précipité par l'acide oxalique ; mais ce même nitrate acidule, ou avec excès d'acide, n'éprouva aucune altération.

Le muriate acidule de chaux se comporta de la même manière.

Le tartrite acidule de chaux de même.

La même chose arriva avec le sulfate acidule de chaux. Cependant les alcalis séparèrent la chaux de tous ces sels.

Plusieurs autres sels acidules de la même terre n'éprouvèrent pas plus d'action de la part de l'acide oxalique.

XII. *Appareil très-commode pour imprégner des liquides d'acide carbonique ; par le même.*

Cet appareil consiste en un tonneau de bois cerclé de fer , de la capacité de 4 seaux , qu'on remplit aux environs de deux tiers , et qu'on fait communiquer avec un flacon de verre , contenant du marbre et de l'acide sulfurique. Dans le fond supérieur du tonneau, est pratiquée une ouverture qui reçoit un tube recourbé , destiné à éconduire le gaz surabondant. L'auteur assure qu'avec cet appareil , on peut , en moins d'une demi-heure , saturer une quantité quelconque d'eau , en proportionnant le dégagement de l'acide carbonique.

Nous aurons occasion de faire connoître , dans la suite de nos extraits de Kasteleyn , plusieurs méthodes , toutes plus ou moins économiques et peu embarrassantes , de saturer l'eau , et sur-tout les alcalis , d'acide carbonique. Nous nous bornerons donc ici à proposer à l'appareil de l'actif chimiste de Pavie une correction essentielle , celle de porter l'acide décomposant sur le carbonate de chaux par iñstillation lente ; ce qui peut se faire en passant le tube de communication à travers d'un entonnoir ajusté dans la tubulure du flacon. De cette manière , on a un dégagement régulier et modéré ; on ne perd point de gaz , et on prévient la fréquente introduction de l'air atmosphérique,

atmosphérique , qui , en se mêlant avec le gaz dégagé , retarde beaucoup la saturation.

Il est à remarquer que c'est la difficulté de se procurer en Italie des flacons à plus d'une tubulure , qui a conduit l'auteur à imaginer son appareil.

On peut encore accélérer beaucoup la saturation , en combinant l'appareil avec un gazomètre simple.

Brugnatelli emploie depuis quelque tems , avec les plus grands avantages , le carbonate acidule de chaux dans les affections calculeuses.

XIII. Observations sur l'or fulminant ;
par le même.

L'auteur fut conduit par ses expériences sur la détonnation que produit par le choc le mélange d'oxide de mercure et de phosphore , à tenter la même expérience avec l'oxide d'or. A cet effet , il précipita du nitro-muriate de ce métal au moyen du carbonate de potasse , et il frappa le précipité séché avec un peu de phosphore. La détonnation fut horrible. Il répéta la même expérience avec du précipité obtenu au moyen du carbonate de soude , et l'effet fut le même.

Le papier , qui avoit servi à séparer le pré-

Tome XXIX.

M

cipité, fut séché et tenu sur des charbons aluminés. L'oxide dont il étoit imprégné, détonna avec un bruit sourd; le papier prit une couleur pourpre foncée, et fut percé de trous en plusieurs endroits.

Brugnatelli fut d'abord tenté d'attribuer l'effet de cette dernière expérience au carbone ou à l'hydrogène du papier; mais, ayant vu arriver la détonnation avec l'oxide pur, échauffé dans des capsules d'argent et des creusets de porcelaine, il ne douta plus qu'elle ne fût le résultat de la gasification instantanée de l'oxigène.

L'oxide, précipité par le carbonate de soude, n'a point détonné par lui-même.

J'ai déjà prouvé que cet effet dépendoit d'une portion d'azote que les alcalis précipitans cèdent à l'oxide d'or, de manière à fournir un oxide de ce métal et d'azote, semblable à celui qui résulte de la précipitation par l'ammoniaque. Pour que le précipité produise tout son effet détonnant, on doit faire la précipitation avec un alcali caustique, et mettre un léger excès de ce sel. Avec cette précaution on obtient un oxide détonnant, aussi bien par la soude que par la potasse. On voit que l'oxide d'or porte ici en soi le combustible, principe déterminant de sa réduction.

XIV. *Mémoire sur l'irritabilité des étamines des fleurs de l'épine-vinette* ; par Descemet.

Cette irritabilité, en vertu de laquelle on peut, par le simple attouchement, faire éprouver à l'étamine de l'épine-vinette, une inclinaison de près de 2 lignes, paroît à l'auteur destinée à favoriser l'acte de la génération.

XV. *Analyse comparée des quatre principales espèces d'alun* ; par Chaptal.

Extrait des *Annales*, tom. XXII, p. 280.

XVI. *Réflexions sur les expériences de M. Pierre Smith* ; par le Dr. Carradori, dans une lettre à M. Fabbroni.

M. Smith a rapporté, dans le tom. XCIV du *Journal littéraire de Naples*, des expériences qui sembloient l'autoriser à conclure que les parties sous-cutanées des animaux vivans, blessées ou stimulées, avoient la faculté de séparer une humeur analogue au suc gastrique, laquelle possède la vertu d'agir sur les substances végétales et animales, de la même manière que ce suc agit sur les alimens dans l'estomac.

L'auteur pense que le chyle est une solution

M 2

de substance végétale et animale morte dans le suc gastrique, et le pus une espèce de chyle, composé du même suc et de substance animale en mortification. Les preuves que Smith donne de ces assertions, reposent uniquement sur la propriété qu'il a reconnue à l'humeur sous-cutanée, de faire cailler le lait, et d'exercer un effet dissolvant sur les substances végétales et animales. M. Carradori trouve ces preuves insuffisantes, comme étant fondées sur des qualités qui appartiennent à un grand nombre de corps, et particulièrement à la sueur.

M. Carradori remarque encore avec raison que, dans la supposition que le suc sous-cutané possédât toutes les propriétés que M. Smith lui attribue, les animaux devroient pouvoir se nourrir par l'introduction sous la peau des substances alimentaires. — J'ai conservé en vie, pendant plusieurs jours, un homme robuste, qui, à cause d'une plaie à la gorge, ne pouvoit prendre aucune nourriture, en lui faisant passer, sur différentes parties du corps, une éponge trempée tantôt dans du vin, et tantôt dans du fort bouillon.

XVII. *Sur la dénomination AZOTE; par Brugnatelli.*

L'auteur se voit forcé, par la chute de la théorie de Gottling, à retirer le terme *foxigène* qu'il avoit donné à notre azote, et propose d'y substituer celui de *septone*, dérivé du grec, et signifiant *putride*. Cette dénomination, dont la création appartient à M. Salstonsall, désigne, suivant l'auteur, la principale propriété de l'azote, celle de jouer le premier rôle dans la putréfaction.

L'*acide nitrique* sera, ensuite de ce changement, désigné dans la nomenclature de l'auteur, par le nom d'*oxiseptonique*, les *nitrites* par celui d'*oxiseptonates*, etc. Brugnatelli propose en outre de placer l'*acide nitrique* parmi les acides animaux. Nous nous permettrons d'observer au savant professeur de Pavie, que cette division des corps chimiques en règnes, seroit aujourd'hui difficile à conserver.

XVIII. *Observations sur un morceau de bois phosphorique*, et réflexions sur la cause de la phosphorescence de ces sortes de corps; par Carradori.

Carradori prétend que les bois phosphoriques acquièrent, par la putréfaction, le pouvoir d'attirer, absorber et retenir mécaniquement la lumière. Il suffit, pour les faire luire,

qu'ils se trouvent, pendant quelque tems, en présence du soleil.

Un morceau de bois, que l'auteur examine dans ce mémoire, a continué, pendant deux jours entiers, de briller sous l'huile. Il n'étoit point là, dit-il, en contact avec du gaz oxygène

Nous laissons au lecteur à décider s'il n'est pas plus raisonnable de voir, dans la phosphorescence des bois luisans, une combustion lente et presque insensible d'un oxide d'hydrogène et de carbone, qu'un corps spongieux à qui une longue macération dans l'eau, ou la putréfaction, ouvre, à propos, de larges pores destinés à loger la lumière.

XIX. *Réflexions sur la différence qui existe entre l'oxygène et le thermoxigène ;* par Brugnatelli.

L'auteur entend par *thermoxigène* la base de l'air pur à l'état concret. Cette base n'est pas simple, mais composée d'oxygène et de calorique concret. Ce calorique est distinct de celui qui tient le thermoxigène à l'état de gaz. Brugnatelli le nomme *calorique rayonnant* ou *fondant*. Le calorique est, par rapport au gaz thermoxigène, ce que l'eau est par rapport aux sels cristallisables. Une portion de

ce liquide est fixée dans le sel, et forme ce qu'on appelle son eau de cristallisation, distincte de l'eau de solution.

L'oxygène est la base de l'air pur, tout-à-fait privé de son calorique. Le thermoxygène n'entre dans la composition des acides, qu'en perdant tout son calorique concret.

Ce sont sur-tout les métaux qui fixent la base de l'air pur dans son état de thermoxygène. L'auteur les appelle *combustibles thermoxygènes*. Quelques-unes de ces substances peuvent cependant, dans certaines circonstances, se combiner avec l'oxygène, et se transformer en acide, comme l'arsenic, le tungstène, le chrome, etc.

Le thermoxygène, qui s'unit aux métaux; est, ou tout formé, ou se compose nouvellement. Il est de nouvelle formation lorsque, d'une combinaison oxygène, tel qu'il se trouve dans les acides, il passe dans une combinaison thermoxygène. Dans ce cas, le calorique qui se dégage, ou celui qui est appliqué pour opérer la dissolution, fournit la portion de ce fluide qu'il doit consolider pour former le *thermoxyde*. C'est pourquoi quelques métaux demandent l'intermède de la chaleur pour pouvoir se thermoxider dans les acides concentrés.

La base de l'air pur se trouvant à l'état de thermoxigène dans l'eau, les métaux qui l'attirent plus fortement que l'hydrogène, se dissolvent facilement et sans chaleur extérieure dans les acides affoiblis par ce liquide.

Le thermoxigène gazeux dégage toujours le calorique fondant, en passant de l'état élastique à l'état concret; mais comme le thermoxigène exige peu de calorique pour se mettre en expansion, il n'en dégage que peu en se condensant.

L'air de l'atmosphère, décomposé par un combustible purement thermoxigène, ne rend libre qu'une très-petite quantité de calorique. Plusieurs métaux échauffés se saturent de thermoxigène, et n'élèvent la température que de peu de degrés.

L'acide muriatique, distillé sur l'oxide de manganèse, ne se suroxigène pas, comme on l'avoit cru jusqu'ici, mais se combine avec le thermoxigène. Les métaux, qui s'oxident dans le gaz muriatique oxigéné, ne rendent libre que la portion du calorique qui maintenoit le thermoxigène à l'état élastique.

Le thermoxigène concret, en passant dans une nouvelle combinaison thermoxigène, ne lâche point de calorique. C'est ainsi que se fait la précipitation du nitrate de mercure

par le cuivre , de celui de cuivre par le fer , etc.

Le thermoxigène ne peut se décomposer sans rendre libre beaucoup de calorique. On opère cette décomposition , en présentant au thermoxigène un combustible oxigène , qui a assez d'affinité avec sa base pour en séparer le calorique.

Cette décomposition peut être rendue très-sensible, en comparant le calorique qui se dégage pendant la combustion des substances oxigènes et thermoxigènes dans le gaz muriatique oxigéné. Qu'on plonge la boule d'un thermomètre sensible dans une huile essentielle , par exemple , de bergamotte , et qu'on couvre la boule d'un autre thermomètre semblable , de feuilles d'or : en suspendant ces deux instrumens ainsi préparés, dans des bœaux contenant les mêmes volumes de gaz muriatique oxigéné, on verra le mercure de celui enduit d'huile se porter de 18 à 36 degrés , tandis que l'autre montera à peine d'un ou 2 degrés. Cependant l'or condense plus de gaz que l'huile. Le phosphore , qui est un combustible oxigène , l'oxide d'arsenic , etc. décomposent de la même manière le thermoxigène.

L'auteur prétend que nous ne mettons d'au-

tre différence entre le gaz nitreux et l'air atmosphérique, que la proportion des principes constituans, et il en conclut que, dans cette hypothèse, on devroit pouvoir former du gaz nitreux avec de l'air atmosphérique, en augmentant la proportion de gaz oxigène, ou en diminuant celle du gaz azote, ou bien en soustrayant du gaz oxigène au gaz nitreux: c'est ce qui cependant n'arrive pas.

La différence qui existe entre les deux gaz, dépend, selon l'auteur, de ce que, dans l'air atmosphérique, le gaz azote se trouve mêlé avec le gaz thermoxigène; et, dans le gaz nitreux, le gaz azote est combiné avec de l'oxigène simple.

Les expériences suivantes sont rapportées par l'auteur à l'appui de cette théorie.

EXP. I^{re}. Un gros cylindre de phosphore, mis en contact avec du gaz nitreux à 12° de R. ne répandit aucune lumière, et n'augmenta pas sensiblement la température du gaz.

EXP. II^e. Le phosphore, échauffé dans l'eudiomètre de Giobert, ne brûla pas davantage avec ce même gaz.

EXP. III^e. Le gaz nitreux, raréfié sous la cloche d'une pompe, ne fit pas luire le phos-

phore comme le fait l'air atmosphérique dans l'expérience de Van Marum.

EXP. IV^e. Le phosphore, échauffé dans du gaz nitreux, ne s'enflamma point par l'addition du gaz hydrogène.

EXP. V^e. Le même gaz ne fut pas décomposé dans l'eudiomètre de Guyton.

Ces expériences prouvent que le gaz azote dans le gaz nitreux, ne cède point son oxigène au phosphore. Si le contraire devoit arriver, l'effet auroit lieu sans dégagement de calorique.

Brugnatelli ne peut, en aucune manière, admettre la théorie que nous avons donnée de la détonation par le choc, pour la raison qu'elle n'assigne pas une origine au calorique qui est dégagé. Le jeu de ce phénomène consiste dans le passage de la base de l'air pur, d'une combinaison thermoxigène, dans une combinaison oxigène. Le calorique, qui est rendu libre, gazifie les corps expansibles qu'il rencontre, et donne ainsi lieu à l'effet détonnant.

L'auteur, pour détruire l'objection qu'on pourroit faire contre sa théorie, que les nitrates, dont l'acide est, selon lui, une combinaison oxigène, répandent beaucoup de lu-

mière pendant leur détonnation, répond qu'il s'est assuré, par des observations rigoureuses, que dans tous les cas où des sels métalliques sont employés pour ces expériences, ce n'est point l'acide, mais l'oxide métallique qui se décompose.

Mais il y a un autre argument qu'on pourroit opposer aux explications du chimiste de Pavie. Les nitrates d'alcali détonnent avec les combustibles oxigènes; et cependant, dans ces expériences, le calorique n'est certainement pas fourni par la base de ces sels. Brugnatelli a encore prévu cette objection, et il y répond d'avance, en disant que quant au nitrate de potasse, la propriété de son acide de fournir du gaz thermoxigène en plusieurs circonstances, autoriserait, en quelque sorte, à le regarder comme un acide thermoxigéné, si l'on ne pouvoit supposer que le calorique provienne, dans la détonnation de ce sel, en partie du choc du phosphore qui se met en combustion, et du marteau qu'on est obligé d'échauffer; car le nitre ne détonne qu'après que le phosphore est allumé.

L'auteur a des raisons de croire que, pendant la précipitation du nitro-muriate d'or par le carbonate de potasse, il se fixe une por-

tion de carbone de l'acide carbonique décomposé dans l'oxide d'or, et que ce combustible qui combine l'oxigène, en désunissant la combinaison du thermoxigène, et mettant l'acide carbonique en expansion, donne lieu à la détonation.

A l'appui de cette théorie de la détonation de l'oxide d'or par lui-même, l'auteur rapporte deux faits, auxquels toutes nos expériences sont contraires.

Dans la première de ces expériences, de l'acide nitrique fut versé sur de l'oxide d'or fulminant. Il se fit une vive effervescence; l'oxide resta intact, et conserva sa détonabilité.

Dans la seconde, du nitro-muriate d'or fut précipité par de la potasse caustique, et l'oxide qui en résulta, fut trouvé non fulminant. Ce précipité, traité par l'acide nitreux, n'acquiert point le pouvoir de détonner.

L'oxide fulminant, exposé à une chaleur incapable de le réduire, perd cette propriété par l'oxigénation insensible de son carbone.

L'auteur annonce une suite à ce mémoire; nous nous réservons de présenter les nombreuses réflexions que sa lecture nous a fait

naître, après l'extrait de la seconde partie que nous attendons avec impatience.

XX. *Extrait du mémoire de Klaproth, sur le tellure.*

Voyez nos *Annales*, tom. XXV, p. 273
3-7.

XXI. *Procédé pour préparer un or mussif de la plus belle qualité*; par Brugnatelli.

On précipite une solution de nitrate d'étain par du sulfure de potasse liquide; on fait sécher le précipité; on le met dans une cornue avec la moitié de son poids de soufre et un quart de muriate d'ammoniaque, et on trouve le sulfure d'étain, ayant l'aspect le plus brillant, formé au fond de la cornue.

XXII. *Observations sur la nature du calcul de la vessie*; par le même, adressées au cit. Van Mons.

L'original manuscrit de ce mémoire fut adressé par l'auteur aux rédacteurs des *Annales*. Il se trouve imprimé tom. XXVIII, pag. 52.

XXIII. *Extrait d'une lettre de M. Duncan à Brugnatelli, sur les vertus de quelques nouveaux remèdes,*

On assure que Baldwin, consul britannique en Egypte, a prévenu et guéri la peste par des frictions huileuses. — Le Dr. Flamess recommande l'application du suc gastrique dans la cure des ulcères. La vertu de l'acide nitrique, comme anti-siphylitique, a fait naître de grandes disputes parmi les praticiens anglais. Bell, Pearson et Blair le regardent comme dangereux; Beddoes, Rollo, Cruickshank, Geak et Hammerick, comme très-salutaire. Garnet recommande l'usage du muriate de potasse dans le scorbut et les fièvres. Le nitrate de mercure est proposé contre l'épilepsie; la solution d'arsenic contre la toux convulsive; les lotions alcalines et de phosphate de chaux contre le rachitis, etc.

XXIV. *Lettre de Van Mons à Brugnatelli, sur les substances détonnantes.*

Je rends compte de quelques-unes de mes expériences à ce sujet; je me suis assuré que des oxides d'or, précipités par des oxides d'autres métaux, ne jouissent pas de la propriété de détonner par eux-mêmes; d'où j'infère que ceux de ces oxides, formés par les alcalis, doivent cette propriété à l'azote qui s'y fixe, et qui fait fonction de combustible, comme dans l'or fulminant. — L'oxide d'ar-

gent détonne dans le même cas avec beaucoup plus de force que celui d'or. — L'oxide gris de mercure, précipité par l'ammoniaque, détonne par la seule compression.

XXV. *Suite des extraits de nos Annales.*

NOUVELLES

NOUVELLES D'EGYPTE

RELATIVES AUX SCIENCES,

Extraites de la correspondance de l'Institut du Caire avec l'Institut national de France ;

Par le cit. FOURCROY.

L'INTÉRÊT que le général Bonaparte porte aux sciences, et les services qu'il les sait susceptibles de rendre aux hommes, l'ont engagé à s'occuper, au milieu même de ses travaux militaires, et presque au sein des combats en Égypte, des moyens d'en étendre les limites, et d'en appliquer les bienfaits dans cette belle contrée que son génie a réunie aux possessions des Français. Un paquet, arrivé à l'Institut national, et ouvert le 21 frimaire dernier, contenoit, 1^o. un premier n^o. d'un journal imprimé au Caire, et rédigé par le cit. Tallien, sous le titre de la *Décade Égyptienne*; 2^o. une copie des huit premières séances de l'institut d'Égypte.

On va donner un précis des travaux de cet établissement scientifique et littéraire, après avoir dit un mot de sa composition.

Tome XXIX.

N

Le général Bonaparte a établi , à ce qu'il paroît , presque à son arrivée au Caire , sur le plan de l'institut national de France , un institut d'Egypte , formé de 4 classes , comprenant chacune 12 membres.

La première classe de *mathématiques* est composée des Cit. Andréossi , Bonaparte , Costaz , Fourier , Girard , Le Peyre , Le Roy , Malus , Monge , Nouet , Quesnoy et Say. Elle est complète.

La 2^e. classe de *physique* est formée des cit. Berthollet , Champy , Comté , Delille , Descotils , Desgenettes , Dolomieu , Dúbois , Geoffroy et Savigny. On y a joint depuis le cit. Beauchamp. Il y reste une place vacante.

La 3^e. classe d'*économie politique* n'est encore qu'à moitié remplie par les citoyens Cafarelli , Gloutière , Poussièlgue , Shulkowsky , Suecy et Tallien.

La 4^e. classe de *littérature et arts* est composée des citoyens Denon , Dutertre , Norry , Perceval , Redouté , Rigel , Venture et D. Raphaël , prêtre grec. Elle contient quatre places vacantes.

Cette compagnie savante , destinée à rétablir , dans cette antique patrie des arts , leur ancienne splendeur ; à faire jouir ses habitans de tous les fruits des lumières ; à tirer , des

productions actuelles de la nature, toutes les ressources possibles, comme, des productions antiques du génie, des connoissances utiles à l'histoire : cette association d'hommes habiles, reportant de l'Europe le flambeau des sciences sur une terre où il étoit depuis long-tems éteint, et destinée à faire naître et à consacrer une des époques qui illustrera davantage et le célèbre vainqueur du Nil, et la gloire des armes, et la gloire littéraire de la France; cet institut d'Égypte a tenu sa première séance le 6 fructidor, an 6 de la république française, à 7 heures du matin, et n'a pas cessé de se rassembler les 1 et 6 de chaque décade, à l'instar de la première classe de l'institut national à Paris, dans une des plus belles maisons du Caire, ancien palais d'un des beys de cette ville.

I^{re}. Séance du 6 fructidor, an 6.

La première séance du 6 fructidor, an 6, a été consacrée à la formation du bureau. Le citoyen Monge a été élu président; le citoyen Bonaparte, vice-président; le cit. Fourier, secrétaire: le cit. Costaz, ayant eu le plus de voix après ce dernier, a été appelé à le suppléer pendant son absence: le citoyen Fourier étoit alors à Rosette.

Le général Bonaparte y a de plus proposé six questions importantes, dont la solution a été renvoyée à six commissions ; 1^o. sur le combustible des fours à cuire le pain de l'armée ; 2^o. sur les moyens de remplacer en Egypte le houblon dans la fabrication de la bière ; 3^o. sur ceux de clarifier et de rafraîchir l'eau du Nil ; 4^o. sur les moulins à vent ou à eau comparés ; 5^o. sur les ressources qu'offre l'Egypte pour la fabrication de la poudre ; 6^o. sur l'état de la jurisprudence civile et criminelle, et de l'enseignement en Egypte. Une 7^e. commission a de plus été chargée de présenter un projet de règlement à l'institut.

II^e. *Séance du 11 fructidor, an 6, ouverte à 7 heures du matin.*

Le général Andréossi a fait un rapport sur la fabrication de la poudre en Egypte. Le salpêtre s'y trouve abondamment ; une exploitation soignée en fournira bien au-delà du besoin et pour le commerce. Le soufre n'y est pas connu, mais les marchands du Caire en sont bien approvisionnés. Le charbon, quoique provenant d'une plante non ligneuse, est très-propre à cette fabrication.

Le cit. Monge a lu un mémoire sur le phénomène optique, appelé *mirage*.

Nous en donnerons l'extrait à la suite de cette notice , tel qu'il se trouve dans le procès-verbal adressé à l'institut national de France.

On a nommé une commission pour dresser des tables de comparaison des poids et mesures de l'Égypte et de ceux de France , et un autre pour la composition d'un vocabulaire arabe utile aux besoins de la vie réciproques entre les Français et les habitans de l'Égypte.

III^e. *Séance du 16 fructidor , à 7 h. du m.*

Après le procès-verbal , le cit. Berthollet a lu un mémoire sur la formation de l'ammونياque dans plusieurs circonstances où l'on n'en avoit pas soupçonné l'existence.

Le cit. Shulkowski a lu une description de la route du Caire à Saléhié , suivie par l'armée à la poursuite d'Ibrahim bey , et inconnue des Européens.

Le cit. Say a fait le rapport de la commission chargée d'examiner les moyens de mouture. Les moulins à eau lui paroissent devoir être préférés en raison de l'économie de tems et de dépense.

Le cit. Berthollet a fait connoître la poudre trouvée au château du Caire ; il a résulté de

l'analyse qu'il en a faite, qu'elle ne contenoit que $\frac{5}{32}$ de salpêtre ou nitrate de potasse, que le reste étoit en charbon, en soufre, en terre et en muriate de soude. Il a proposé de la lessiver pour en retirer le nitrate de potasse, et de la traiter comme une terre richement salpétrée.

Le cit. Monge a instruit l'institut par un mémoire, qu'il existoit au lieu dit de Salsar, entre le château du Caire et la maison de l'institut, un vase de granit portant des hiéroglyphes au dedans et au dehors; que ce vase, qui a servi de tombeau, ressembloit à celui de la grande mosquée d'Alexandrie; qu'il étoit même plus symétrique dans son plan; que les hiéroglyphes en étoient plus grands; que la matière en étoit moins belle; que l'institut en devoit demander la translation dans son local; que, dans le château du Caire, il existoit un seuil de porte formé d'un fragment d'obélisque en basalte poli, couvert d'hiéroglyphes bien conservés, et qu'il méritoit d'être également transporté à l'institut; que la pierre, employée au château du Caire, étoit composée de petites coquilles fossiles, *pierre numismale*, ou *liards de St. Pierre*, ou *camerines* L., semblable à la pierre des vieux murs de Laon, département

de l'Aisne , et qu'en voyant les ruines de ce château , on croyoit voir les murs de cette ville de France.

IV^e. Séance, 21 fructidor, an 6, à 8 h. du m.

Le cit. Shulkowski annonce qu'il a vu , sur le rivage du Nil , près du village de Terané , un buste d'Isis , et deux pierres garnies d'hiéroglyphes , dans un jardin du même village. Il en demande la translation dans le local de l'institut.

Le cit. Say a communiqué les résultats d'une expérience comparative faite avec différens combustibles , le bois , le roseau , les tiges de carthame , pour chauffer les fours. Les résultats ne sont pas énoncés.

On apprend qu'on va commencer la construction du moulin à vent , en raison de l'arrivée des artistes.

Le cit. Geoffroy lit un mémoire sur l'organisation de l'autruche ; il prouve qu'elle n'a que les rudimens imparfaits des organes du vol , des ailes trop courtes , des plumes trop peu consistantes , des muscles trop foibles , des vésicules aériennes , trop peu nombreuses et trop peu volumineuses.

On nomme le cit. Beauchamp dans la classe de mathématiques.

V^e. Séance , 26 fructidor , an 6.

Après la lecture et l'adoption du procès-verbal de la séance précédente , le cit. Say fait un rapport sur les combustibles propres au chauffage des fours de l'armée. Le résultat de ce rapport est que le carthame, les roseaux, la paille de maïs, remplacent avec avantage en Egypte, le bois employé en France; que l'avantage de ceux d'Egypte est de 20 pour cent; qu'une bonne construction, que les soins et la succession rapide des fournées peuvent en diminuer encore la consommation, et qu'on peut essayer sur-tout une nouvelle construction propre à établir un courant d'air plus rapide que celui qui existe dans les fours.

En remettant une connoissance des tems pour l'an VII sur le bureau, le cit. Bonaparte invite l'institut à s'occuper de la rédaction d'un annuaire, comprenant la division du tems d'après le triple usage des Français, des Coptes et des Musulmans.

Le cit. Fourier lit un mémoire sur la résolution générale des équations algébriques.

Le cit. Perceval lit la traduction d'un fragment du Tasse, XVII^e. chant de la Jérusalem.

Le cit. Desgenettes communique quelques

observations pour prouver qu'on confond à tort certaines maladies avec la peste; que ces maladies en diffèrent par des caractères essentiels, et qu'elles ne doivent sous ce rapport faire naître aucune inquiétude.

VI^e. Séance, le 1^{er}. complémentaire.

Le cit. Beauchamp présente un annuaire abrégé, qu'il propose d'imprimer sur-le-champ pour l'usage de l'armée. Il fait part de plusieurs observations astronomiques qui seront insérées dans le recueil des mémoires de l'institut.

Le cit. Berthollet lit une lettre du citoyen la Place, membre de l'institut national de France, par laquelle il est informé que les mesures récemment prises par les astronomes français, n'exigeront d'autre correction de la longueur du mètre que quelques centièmes de ligne. Le géomètre de Paris recommande les observations d'occultations d'étoiles par la lune. On doit sur-tout attendre de grands et utiles travaux astronomiques de l'institut d'Égypte, dans un pays où des nuits délicieuses et un ciel pur ont fixé le berceau de l'astronomie.

Le cit. Berthollet examine les procédés suivis en Égypte pour la préparation de l'in-

digo; ils sont simples mais très-imparfaits. La culture de cette plante est un des plus précieux avantages qu'offre ce pays. On parviendra, par de légers changemens dans la fabrication de cette matière colorante, à améliorer singulièrement ce magnifique produit de l'industrie.

Le cit. Fourier communique un projet de machine propre à l'arrosage; une roue horizontale seroit exposée à l'action du vent. Toutes ses parties seroient fixes, et les ailes tellement disposées, qu'elles tourneroient toujours dans le même sens, quelle que fût la direction du vent.

VII^e. Séance, le 6 Vendémiaire an 7.

Le cit. Poussielgue représente, de la part de l'auteur, le *précis d'une nouvelle méthode pour réduire à de simples procédés analytiques, la démonstration des principaux théorèmes de géométrie.*

Le cit. Norry a lu un mémoire sur la colonne dite de Pompée à Alexandrie : il donne les dimensions de ce monument et sa description détaillée. A cette occasion, le cit. Dolomieu a émis l'opinion qu'on devoit rapporter l'érection de cette colonne à l'âge qui suivit le règne de Constantin, d'après le genre du chapiteau et du piédestal; le fût paroît

être d'un tems antérieur où l'art étoit beaucoup plus pur. C'est donc un monument antique relevé dans un tems de dégénérescence pour l'art.

Le cit. Savigny a lu la description d'une nouvelle espèce de nymphœa, dont il a décrit les caractères et les différences spécifiques.

Après la lecture d'un mémoire du cit. Dutortre sur l'établissement d'une école de dessin, l'examen de cette proposition a été renvoyé à une commission.

Le cit. Costaz a lu un mémoire sur la cause des variations de la couleur de l'eau de la mer.

Le citoyen Perceval a lu la traduction en vers, d'un fragment du 16^e. chant de la Jérusalem délivrée.

VIII^e. Séance, le 11 Vendémiaire an 7.

Le président offre de la part du général Béliard, 50 momies d'oiseaux conservées dans des pots de grès scellés : une commission est chargée d'en faire l'examen.

Une autre commission est chargée d'examiner de l'indigo cultivé et fabriqué par le cit. Porte, Français habitant le Caire avant l'arrivée de l'armée française.

On lit un mémoire du cit. Larrey, chirurgien en chef de l'armée, sur les ophtalmies, maladie endémique de l'Égypte; il en décrit les caractères, en distingue deux espèces principales, exigeant des traitemens différens.

Le cit. Beauchamp donne la description de son voyage de Constantinople à Trébizonde par mer. Cet astronome a eu occasion de corriger des erreurs graves de Bonne, sur l'étendue de la mer Noire. Il a mesuré la longueur de cette mer en fixant la situation de Trébizonde, par rapport au méridien de Péra, d'après la demande du bureau des longitudes de France. La différence de longitude de Paris et Trébizonde, au lieu d'être de 43^{d} ., comme Bonne l'indique, est de $37^{\text{d}}. 18'. 5''$., ce qui diminue de plus de 80 lieues la longueur attribuée à la mer Noire. Le cit. Beauchamp est parvenue à cette détermination exacte par la montre marine, par la mesure des distances de la lune au soleil, et par l'observation des éclipses des satellites de Jupiter: l'auteur n'a pas négligé de rapporter les difficultés qu'il lui a fallu vaincre dans son voyage par mer à Trébizonde.

Le cit. Delille lit un mémoire sur le palmier qui porte le fruit nommé *Dónnu*; il fait voir,

par une description exacte, que cet arbre est le *Cuci* de Théophraste, dont Dioscoride a donné une figure, quoique Pockoke, Baulieu, et Linné lui-même, semblent l'avoir ignoré.

Le cit. Dolomieu prouve, dans un mémoire, la nécessité de joindre à la géographie ancienne, des notes géologiques sur la constitution du sol. En appliquant cette remarque à l'emplacement de l'ancienne Alexandrie, il le fixe entre deux parties d'une colline, dont le noyau est formé d'une pierre calcaire sablonneuse. Les altérations que celui-ci a éprouvées sont manifestement dues, suivant lui, à l'invasion de la mer, aux dégradations opérées par les flots, aux attérissemens et aux décombres qui s'amoncellent. Il est difficile de distinguer les ruines des époques différentes : la mer lui paroît avoir changé de niveau et s'être élevée de plus de 33 centimètres depuis le tems des Ptolomées.

Le cit. Norry fait, au nom d'une commission nommée dans la séance du 6 de ce mois, un rapport sur l'établissement d'une école de dessin. La commission approuve unanimement ce projet et en appelle l'exécution. Le rapporteur indique le local qu'on pourroit choisir, les premiers frais qu'exigeroit cet

établissement, et la dépense annuelle qu'il occasionneroit; ces considérations sont mises en balance avec son utilité. L'institut arrête qu'un extrait de ce rapport sera envoyé au général en chef.

Le cit. Perceval continue la lecture de la traduction d'un fragment du 17^e. chant de la Jérusalem délivrée.

E X T R A I T

*Du mémoire lu à la séance de l'institut
du Caire, du 11 fructidor, an 6 ;*

Par le cit. M O N G E .

*Sur le phénomène optique, nommé MIRAGE par les
marins.*

« A la mer, il arrive souvent qu'un navire aperçu de loin, paroît tout à-fait dessiné dans le ciel, et n'être point supporté par l'eau. (1) Un effet analogue a frappé tous les Français pendant la marche de l'armée à travers le désert. Les villages, aperçus dans le lointain, paroissoient bâtis sur une île au milieu d'un lac. A mesure qu'on en approchoit, la surface apparente d'eau se rétrécissoit : lorsqu'on n'étoit plus qu'à une petite distance, elle disparoissoit, et l'illusion recommençoit pour le village qui suivoit celui où elle venoit d'être détruite. »

(1) Cette illusion optique nous paroît avoir quelque rapport avec ces apparitions dans la mer et dans l'air près du phare de Messine, connues sous le nom de *fée Morgan*, dont il est fait mention tom. XXV de ces Annales, pag. 80. *Note des Rédacteurs.*

« Le cit. Monge attribue cet effet à la diminution de densité de la couche inférieure de l'atmosphère. Cette diminution dans le désert est produite par l'augmentation de température qui est le résultat de la chaleur communiquée par le soleil aux sables avec lesquels cette couche est en contact immédiat. A la mer, elle a lieu lorsque, par des circonstances particulières, telles que l'action des vents, la couche inférieure de l'atmosphère tient en dissolution une plus grande quantité d'eau que les autres couches. Dans cet état de choses, les rayons de lumière qui viennent des parties basses du ciel, étant arrivés à la surface qui sépare la couche la moins dense de celles qui sont au-dessus, ne pénètrent pas dans cette couche; ils sont réfléchis, et vont peindre, dans l'œil de l'observateur, l'image du ciel. Il croit alors voir une partie du ciel au-dessous de l'horizon. C'est cette partie qu'il prend pour de l'eau, lorsque le phénomène a lieu à terre. Si on est à la mer, on croit voir dans le ciel tous les objets qui flottent sur la partie de la surface occupée par l'image du ciel. »

DES

DES MOYENS

De détruire le virus des ulcères et les miasmes contagieux.

Extrait du Traité du diabète sucré de M. Rollo. (1)

Par le cit. GUYTON.

LA manière dont M. le Dr. Rollo traite ce sujet, le fait entrer dans le domaine, jusqu'à présent si resserré, de la chimie animale, et donne de nouvelles espérances de voir augmenter, comme il le dit, les ressources de la médecine et de la chirurgie par l'application de la doctrine des chimistes pneumatistes.

(1) Voyez tom. XXIV de nos Annales, p. 175.

En reprenant la suite de cet extrait, je crois faire plaisir à ceux que cet article intéresse, de leur indiquer une observation très-détaillée sur un cas de diabète sucré, dans le journal de médecine du mois de mai 1789, pag. 211. Ils y verront que l'on assignoit alors la cause prochaine de cette maladie dans une affection des reins, ou une dilatation contre nature des tubes urinifères de ces organes, qui les rendoit susceptibles de donner passage à la matière nutritive; et l'histoire du traitement finit par le procès-verbal d'ouverture.

Tome XXIX.

O

Il examine, dans cette partie de son ouvrage, l'action de la matière morbifique sur les plaies. Indépendamment des ulcères qui viennent à la suite des érysipèles, et de ceux qui sont connus sous le nom d'ulcères d'hôpitaux, parce qu'ils se manifestent dans les salles où se trouvent plusieurs malades ayant des plaies, il croit en avoir reconnu une espèce particulière provenant d'un germe délétère, qui s'attache à une partie de la plaie; qui a, comme les autres virus, la propriété de l'*assimilation*, qui augmente par-là sa puissance; qui cependant n'affecte pas les ulcères qui ont un caractère spécifique, tels que les ulcères vénériens, scrophuleux et varioliques.

M. Rollo a cherché à détruire chimiquement cette substance vénéneuse, (*morbid-poison*) par un traitement local; il a employé l'acide muriatique oxigéné, les nitrates d'argent et de mercure, et le gaz acide muriatique oxigéné. On commençoit par laver la plaie avec de l'eau tiède; on touchoit directement la partie ulcérée avec le nitrate d'argent; on humectoit ensuite toute la plaie avec la dissolution de nitrate de mercure étendue d'eau, ou un mélange d'acide muriatique oxigéné et d'eau distillée; après quoi

le tout étoit couvert d'un linge imbibé de l'une ou de l'autre. Le gaz acide muriatique oxigéné étoit appliqué directement à l'ulcère (1), et la dissolution délayée de nitrate de mercure sur toute la plaie. Par ce traitement la plaie a été bientôt cicatrisée ; il n'a manqué que dans les cas où l'ulcère étoit d'une si grande étendue qu'il n'étoit pas possible de l'atteindre en totalité par le nitrate d'argent, ou le gaz acide muriatique oxigéné.

Un de ces ulcères ayant été saupoudré

(1) L'auteur donne , dans la 1^{re} partie, la manière d'appliquer les gaz sur les plaies ; il se sert pour cela d'un flacon , dont le goulot ordinaire reçoit un siphon recourbé , dont le bout usé à l'entrée , tient lieu de bouchon ; sur le côté est une autre tubulure dans laquelle on introduit le goulot d'un plus petit flacon portant robinet, destiné à fournir l'acide qui doit opérer le dégagement. Il assure que cet instrument lui a été très-commode pour administrer le gaz acide carbonique, le gaz hydrogène et le gaz hydrogène sulfuré. A l'égard du gaz acide muriatique oxigéné, on n'a besoin que d'un flacon ordinaire garni d'un tube recourbé, dont on dirige le bout sur la plaie, en même tems que l'on agite le flacon ; ce qui ne doit durer qu'un instant : cette application momentanée (dit M. Rollo) étant suffisante pour opérer une décomposition chimique, et changer l'action en cette partie ; ce gaz appliqué plus long-tems, agit comme caustique.

d'une quantité considérable de nitrate de mercure réduit en poudre fine, douze heures après le pansement, le mercure formoit une couche brillante; il étoit ferme, et paroissoit en partie revivifié; ce qui pouvoit être l'effet du gaz hydrogène sulfuré à la surface de l'ulcère.

M. Rollo rappelle ici les expériences que le Dr. Crawford a publiées dans le 80^e. vol. des transactions philosophiques sur la matière du cancer, et il regrette qu'elles ne soient pas plus répandues, parce qu'elles laissent peu de doute qu'il y ait ici des changemens chimiques et des combinaisons. Voici les principales conséquences auxquelles elles l'ont conduit.

« Dans le cancer et les ulcères malins, la fibre animale éprouve à-peu-près le même changement que dans la distillation sèche. La matière purulente, destinée à la guérison de l'ulcère, est, dans ce cas, mêlée avec le gaz animal et l'ammoniaque. Ce composé, que l'on pourroit appeler sulfure ammoniacal, attaque les métaux, et décompose les sels métalliques; car, lorsqu'il est enfermé quelques jours sur le mercure, il en rend la surface noire, et il précipite sur-le-champ en noir la dissolution de nitrate d'argent. Ces

faits donnent l'explication de ce qui se passe lorsqu'on applique des sels métalliques sur un ulcère malin : l'ammoniaque se combine avec l'acide du sel, et le gaz hépatique animal réduit le métal en s'emparant de son oxygène (1). Il est probable que le métal ainsi réduit est quelquefois attaqué de nouveau par le sulfure ammoniacal qui lui donne une couleur noire. On peut assigner la même origine à la croute noire qui se forme sur la langue et dans la bouche, quand on lave les ulcères vénériens de la gorge avec une dissolution de muriate mercuriel corrosif; et à la couleur obscure que prennent, sur les ulcères de mauvaise qualité, les cataplasmes faits avec l'acétite de plomb, et à l'altération que les sondes éprouvent quelquefois lorsqu'on les introduit dans les ulcères sinueux, ou qu'on les applique sur des os cariés. De-là vient sans doute que les métaux polis se ternissent si promptement quand ils sont exposés aux effluves putrides des substances animales. »

(1) Il y a dans l'original : *ou en lui restituant le principe inflammable*; ce qui annonce que le Dr. Crawford, à l'époque où il écrivoit ce mémoire, vouloit encore laisser le choix de l'hypothèse sthaliennne, et de la théorie des chimistes français.

« Le gaz hépatique animal communiqué à la graisse récente une couleur verte ; il rend les fibres musculaires molles et flasques ; il accélère la putréfaction ; il est donc sceptique , et il est très-probable que le composé qui résulte de son union avec l'ammoniaque, contenue dans la liqueur qui s'écoule du cancer ouvert , produit des effets délétères , et aggrave la maladie. C'est le sulfure ammoniacal qui communique à la matière cancéreuse son odeur putride, sa ténuité et toutes les propriétés qui la distinguent du pus ordinaire. »

« Ainsi un remède qui pourroit décomposer le sulfure ammoniacal , et détruire la fétidité du gaz hépatique animal, sans augmenter l'action morbifique des vaisseaux, produiroit nécessairement des effets salutaires. L'acide nitrique ne détruit la fétidité de ce gaz que dans un haut degré de concentration (1), et dans cet état il est corrosif. Au contraire ce gaz perd sa fétidité aussitôt qu'il est mêlé avec l'acide muriatique oxygéné, même étendu de trois fois son poids d'eau ; alors l'application peut s'en faire sans dan-

(1) Nous verrons bientôt que M. Smith a fondé son procédé de la désinfection de l'air sur une opinion un peu différente.

ger, pourvu que l'ulcère cancéreux ne soit pas très-irritable. Dans ce cas, c'est au chirurgien à déterminer s'il peut être employé avec avantage, et le degré auquel il doit être affoibli. »

« L'acide muriatique oxigéné a la propriété de détruire les couleurs, les odeurs et peut-être les saveurs de la plupart des substances végétales et animales. Il corrige la puanteur des chairs pourries. Si l'on en verse en suffisante quantité sur la ciguë et l'opium, ces narcotiques perdent promptement leurs qualités sensibles. S'il est probable qu'il peut corriger les poisons végétaux et plusieurs poisons animaux, il ne l'est pas moins qu'il peut être admis intérieurement. J'en ai pris une fois vingt gouttes étendues d'eau; je sentis bientôt une douleur sourde, avec un sentiment de constriction dans l'estomac et les entrailles. Ce mal-aise dura quelques jours, malgré l'usage des émétiques et des laxatifs, et se dissipa en buvant de l'eau imprégnée de gaz hydrogène sulfuré. J'ai reconnu depuis que l'oxide de manganèse qui avoit servi à la préparation de cet acide, contenoit un peu de plomb. »

« Le Dr. Ingenhousz m'a mandé qu'un Hollandois de sa connoissance ayant pris une

quantité considérable d'acide muriatique oxygéné, en éprouva des effets si violens qu'il fut en grand danger. Ainsi, dans le cas où l'on voudroit l'employer comme remède interne, il seroit nécessaire de le préparer avec un oxide de manganèse, dont on auroit d'avance séparé le plomb et tout autre métal par les procédés chimiques. »

Voici le résultat des expériences faites par M. Cruickshank, à la prière du Dr. Rollo, sur la matière de ces ulcères.

Elle paroît se dissoudre dans l'eau en petite quantité, mais elle n'y est réellement que délayée, et lui donne un coup-d'œil laiteux.

L'ammoniaque pure la réduit en une gelée transparente, et après quelque tems la dissout en grande partie.

Les acides, et sur-tout l'acide sulfurique, précipitent en partie ces dissolutions.

Cette matière ne produit aucun changement dans les infusions de tournesol et du bois de Brésil; ce qui annonce qu'elle n'est ni acide ni alcaline.

La dissolution de nitrate d'argent, versée dans la dissolution aqueuse, filtrée, de cette matière, y occasionne un précipité blanchâtre.

Il en est de même du nitrate de mercure ; mais le précipité est beaucoup plus abondant.

Le pus traité de même, donne, sur-tout avec le nitrate de mercure, des précipités qui présentent quelques différences, mais qu'il seroit difficile de décrire.

L'odeur fétide est un peu changée, mais non détruite par l'eau de chaux ; l'acide sulfurique l'augmente ; l'alcool et la dissolution d'oxide d'arsenic dans la potasse, produisent le même effet. Cette fétidité résiste à la décoction de quinquina ; elle est détruite au contraire par les nitrate et muriate de mercure, mais plus complètement par l'acide muriatique oxigéné en liqueur ou en gaz. Le nitrate d'argent ne produit que très-peu de changement dans la couleur et dans l'odeur : circonstance d'autant plus remarquable que ce sel a la propriété de détruire les plus mauvaises odeurs, même celle de la matière du cancer.

L'auteur présente ensuite quelques réflexions sur ces résultats et sur les conséquences qu'on en peut tirer.

Il est certain que l'odeur infecte de cette matière des ulcères est produite par l'altération d'une partie du vrai pus, qui ne l'a

pas par lui-même ; or c'est un principe en chimie , qui n'admet que peu d'exceptions, qu'on ne peut détruire entièrement l'odeur d'une substance , sans changer en même tems ses propriétés : il y a donc lieu de penser que si l'odeur de cette matière morbifique particulière, est entièrement détruite par l'addition des nitrate et muriate de mercure , par l'acide muriatique oxigéné , etc. , ses propriétés sont aussi changées.

En supposant donc qu'une matière âcre, produite d'une manière quelconque à la surface d'une plaie, puisse en changer le caractère, et que son action, de même que celle du virus vénérien, puisse se propager en formant une matière semblable, ou même porter une affection générale dans tout le système , il y a plusieurs conséquences importantes à tirer de ces expériences.

1°. Une plaie , exempte de cette matière, peut en être préservée par de simples lotions avec une foible dissolution de nitrate de mercure, ou avec l'acide muriatique oxigéné.

2°. Lorsque cette matière commence à se former, on peut non seulement en arrêter les progrès , mais même détruire celle qui est formée par l'application d'un topique approprié. D'après les expériences précédentes , on doit

préférer, dans ce cas, les préparations mercurielles les plus actives, telles que le muriate mercuriel, ou l'oxide rouge précipité du nitrate de mercure, et non entièrement édulcoré. Lorsqu'il est nécessaire d'employer le cautère actuel, on peut avoir recours à la méthode de M. Humpage, plutôt qu'au nitrate d'argent fondû (*pierre infernale des pharmaciens.*) Cette méthode consiste à appliquer sur la partie un petit linge trempé dans l'acide nitrique concentré; ce qui occasionne moins de douleur que le nitrate d'argent.

Par rapport à l'action des diverses substances employées sur les plaies comme cautérisans, on peut distinguer;

1°. Les substances qui produisent une action violente, capable d'occasionner la mort dans les parties qui y sont exposées, telles que

L'arsenic,

Le muriate de mercure;

2°. Les substances qui agissent simplement en brûlant ou détruisant la partie, et dont l'action est toujours limitée, comme

Le nitrate d'argent,

Le nitrate de mercure,

L'acide nitrique;

3°. Les substances qui agissent comme dis-

solvans, et dont l'action est tellement expansive qu'il est difficile de la limiter, comme

Le caustique ordinaire,

Le mélange de potasse et de chaux;

4°. Les substances qui agissent chimiquement sur la partie, par décomposition (1), telles que *l'acide muriatique oxigéné, en état de gaz ou uni à l'eau.*

Nous renvoyons à un autre cahier ce qui regarde particulièrement les fumigations acides, comme moyens de purifier l'air sur les vaisseaux, etc.

(1) La décomposition n'est sans doute indiquée ici comme caractérisant l'espèce, que parce que l'oxigène de l'acide muriatique n'agit que sur une des parties constituantes de la matière à détruire; autrement la division ne seroit point classique dans les principes adoptés par l'auteur, puisque toute combinaison de l'oxigène est une véritable combustion, dont la décomposition du corps n'est que l'effet par la séparation de l'un de ses élémens. L. B. G.

A R T I C L E S

*Extraits d'une lettre de M. le professeur
Trommsdorff, au cit. Van Mons.*

Erfurt, ce 18 Janvier 1799.

Cristallisation de la chaux.

I. U N de mes amis a reconnu que la terre calcaire pure est susceptible de se cristalliser. Elle forme des aiguilles fines. Cette découverte ajoute un nouvel appui à ma proposition de classer cette terre parmi les substances alcalines. Je suis bien curieux de savoir ce que les célèbres chimistes de France disent de ma nouvelle classification des sels. (1)

Purification du phosphore.

II. M. Juch, à Wurzburg, mon ancien élève, a fait un très-grand nombre d'expériences sur le phosphore, qui lui ont prouvé que tout phosphore jaunâtre contenoit du carbone. En traitant ce phosphore avec de l'acide muriatique oxigéné, affoibli, il se décolore

(1) Nous ferons connoître à nos lecteurs cette nouvelle classification des sels, proposée par ce savant auteur. V. M.

parfaitement, et devient transparent comme du verre. J'ai dernièrement purifié de cette manière une quantité de phosphore, et j'ai trouvé le procédé extrêmement facile. On fait fondre du phosphore dans de l'eau bouillante, et on le coule, quand il est liquide, dans de l'eau froide; il s'y divise, en se figeant, en une poudre fine. Il suffit de laisser tremper cette poudre, pendant quelques minutes, dans de l'acide muriatique oxygéné affoibli, pour la blanchir. On refond ensuite le phosphore en masses cylindriques. Ce phosphore ainsi purifié ne se noircit plus lorsqu'on le rougit avec un alcali caustique. Cependant il sépare du carbone des carbonates alcalins et terreux. Ce dernier fait confirme les expériences faites en Angleterre sur la décomposition de l'acide carbonique.

Analyse d'un quartz.

III. M. Klipstein, un de mes élèves, a analysé un quartz bleu violet, qu'on trouve à Obenwalde, et en a retiré 0.41 silice, 0.53 alumine, 0.03 magnésie, et 0.05 oxide de fer.

Ether martial.

IV. En faisant digérer de l'éther sur de l'oxide rouge de fer, cet oxide est dissous, et on obtient un éther martial. Ce procédé, qui est

très-court et plus sûr que l'ancien, mériteroit d'être admis dans la pratique de la pharmacie.

Sur la zirconc.

V. J'ai encore fait un très-grand nombre d'essais, dans l'espoir de réduire la zirconc; mais tous ont été infructueux, et cette substance paroît devoir conserver sa place parmi les terres. Le prussiate de potasse ne la précipite pas lorsqu'elle est bien pure, comme le célèbre Vauquelin l'a prétendu.

Sur l'acide zoonique.

VI. L'acide zoonique descendra probablement de son rang particulier auquel Berthollet l'a élevé. J'ai des raisons de penser qu'il est identique avec l'acide sébacique, dont M. le professeur Von Crell s'est autrefois beaucoup occupé.

E X T R A I T

*D'une lettre du professeur Scherer, au cit.
Guyton.*

Weymar, 29 frimaire, an 7.

« *F*RÉDÉRIC-ALBERT-CHARLES *G*REN est mort de la phthisie à Halle, le 6 frimaire dernier, âgé de 39 ans.

W. H. S. Bucholz, docteur en médecine; connu par plusieurs ouvrages de chimie, est mort à Weymar le 26 du même mois. »

M. Scherer a adressé, au sujet de la mort du premier, la lettre suivante au cit. Van Mons.

« L'Allemagne vient de faire une perte irréparable par la mort de Gren. Ce savant a été le premier de l'Allemagne qui ait donné à la chimie une marche scientifique; car tous ses prédécesseurs s'étoient tout au plus illustrés par leurs travaux pour l'amélioration de la pharmacie. Son manuel de chimie sera toujours un livre classique, puisqu'aucun des ouvrages antérieurs n'a exposé les objets dans un ordre et un ensemble aussi parfaits, ni avec des renseignemens littéraires aussi précieux. Depuis plusieurs années, la santé de ce grand homme étoit très-altérée, néanmoins il étoit toujours d'une activité étonnante, il a continué son journal de physique avec un zèle incroyable jusqu'au 12^e. vol.; et outre cela il a publié une infinité d'ouvrages et d'écrits très-instructifs. Je m'empresse de vous communiquer cette triste nouvelle, en attendant que je vous donne de plus grands détails sur sa vie et ses travaux.

EXPÉRIENCES



ANNALES DE CHIMIE.

30 Ventôse, an VII^e.

EXPÉRIENCES NOUVELLES

Sur la prétendue conversion de l'eau en gaz azote ;

PAR J. R. DEIMAN, A. PAETS VAN TROOSTWYK,
A. LAUWERENBURGH ET VROLIK.

CROYANT avoir suffisamment réfuté, par nos dernières expériences, l'opinion de M. Wiegleb sur la conversibilité de l'eau en gaz azote, en démontrant que le gaz produit pendant le passage de l'eau en vapeurs à travers des tubes de verre incandescens, est dû à la pénétration de l'air extérieur, et que ce gaz ne se produit point lorsqu'on opère avec des appareils impénétrables à ce fluide, nous ne fûmes pas peu étonnés de lire dans les 3^e. et 4^e. cahiers des *Annales* de Von Crell de cette année, un mémoire du cit. Wurzer, professeur à Bonn, *sur la base apparente du gaz*

Tome XXIX.

P

azote, dans lequel ce savant chimiste tâche d'établir par des expériences, que de l'eau en petite quantité, à laquelle on fait éprouver l'action instantanée d'une chaleur rouge, se convertit en gaz azote. Ce résultat, si différent de celui que nous avons obtenu des mêmes expériences, attirera de nouveau notre attention vers cet objet, et nous parut d'autant plus la mériter, que l'appareil, dont le cit. Wurzer s'est servi, n'est pas le même que celui de M. Wiegleb, et qu'il est imaginé de manière à fournir des résultats infiniment plus concluans. Nous allons, avant de rapporter les nouvelles expériences que nous avons faites à cette occasion, présenter quelques réflexions propres à répandre du jour, tant sur l'objet en discussion, que sur les expériences de l'auteur.

1°. Le cit. Wurzer suppose hors de contestation, que le gaz azote, obtenu pendant le passage de la vapeur aqueuse par un tube de terre incandescent, provient de la conversion de ce fluide en gaz, et nullement de la pénétration de l'air extérieur, et il cite, à l'appui de son assertion, l'autorité de M^{rs}. Goetting et Schmidt; ce qui paroît prouver que les expériences de M. Wiegleb et les nôtres étoient encore inconnues à l'auteur au moment où il écrivit son mémoire : en conséquence nous

nous abstiendrons de toute autre remarque à cet égard.

2°. Le cit. Wurzer est d'opinion que la transformabilité de l'eau en gaz azote se laisse très-bien expliquer d'après les principes de la nouvelle doctrine. Selon lui, l'hydrogène et l'oxigène de l'eau passent dans un état de combinaison chimique à la fluidité aériforme, lorsqu'ils sont brusquement et très-fortement échauffés par des corps qui n'exercent point sur l'un ou l'autre de ces deux principes une attraction capable de les désunir. Dans le cas opposé, l'eau se décompose, et l'hydrogène ou l'oxigène sont mis en liberté, suivant que l'un ou l'autre de ces principes est fixé par le corps décomposant.

Nous ferons d'autant moins de réflexions à l'égard de ce raisonnement de l'auteur, que le fait sur lequel il repose n'est pas encore, à beaucoup près, avéré.

3°. Pour ce qui concerne les expériences mêmes du cit. Wurzer, nous devons dire qu'elles sont très-ingénieusement imaginées, et propres à faire décider avec certitude sur la question de la conversibilité de l'eau en gaz azote.

Nous n'avons pas cru devoir répéter celles de ces expériences faites avec deux creusets.

renversés l'un sur l'autre par leurs ouvertures, et joints au moyen d'un lut. Elles nous parurent fournir matière à trop de considérations, tant par rapport à la possibilité de la pénétration de l'air extérieur, qu'à la matière dont les creusets sont composés. Le cit. Wurzer n'attache d'ailleurs lui-même que peu d'importance à leurs résultats, et le cit. Van Mons, qui les a répétées, a déjà confirmé nos soupçons à cet égard.

Etant connu que le cuivre échauffé jusqu'à l'incandescence, n'exerce aucune action sur l'un ou l'autre des principes de l'eau, le savant professeur de Bonn imagina de faire construire un appareil de ce métal, composé de deux hémisphères emboîtées l'une dans l'autre, et retenues dans leur jonction par un fil de fer. L'hémisphère supérieure reçut, suivant la description qu'en donne l'auteur, deux tubes de cuivre, dont l'un étoit destiné à introduire l'eau, et l'autre à y conduire le gaz. Ces deux tubes y furent fixés par du lut. Le cit. Wurzer assure que de 26 pouces cubes de gaz qu'il forma au moyen de cet appareil, 2 pouces seulement furent absorbés par l'eau de chaux, et 24 se sont trouvés du gaz azote pur. Comme, dans nos expériences précédentes, nous avons plusieurs fois fait passer

de l'eau en vapeurs par des tubes de cuivre rougis , n'ayant que deux lignes de diamètre, sans obtenir le moindre gaz , ce résultat devoit naturellement nous surprendre et nous faire supposer que, dans l'un ou l'autre des deux cas, une faute dans les expériences devoit avoir été commise; car nous ne pouvions admettre l'objection que l'auteur avoit faite à M. Von Hauch, pour expliquer l'effet différent de ses expériences avec ceux de ce physicien, qu'il avoit mis en contact avec le métal incandescent de la vapeur aqueuse au lieu d'eau liquide; car nous ne voyons pas pourquoi, dans l'un des cas, il se formeroit un gaz permanent, tandis que, dans l'autre, la vapeur aqueuse conserveroit son état d'eau. Le cit. Wurzer prétend d'ailleurs lui-même avoir obtenu du gaz, et même du gaz azote, par le passage de l'eau en vapeur à travers des queues de pipe rougies. La vapeur aqueuse s'étant ici convertie, dans l'hypothèse de l'auteur, en gaz azote, il n'y a aucune raison pourquoi cette même vapeur ne se transformeroit pas dans le même gaz, par la chaleur naturellement bien plus considérable du cuivre incandescent.

L'objection que Wiegleb a faite à l'expérience de Von Hauch, en prétendant que le

tube, dont ce savant s'est servi, étoit d'un diamètre trop grand pour que la chaleur puisse agir avec assez de force sur la vapeur de l'eau, étoit, selon nous, mieux fondée; mais comme nous avons aussi détruit cette objection, en nous servant de tubes de cuivre très-étroits, il n'étoit pas douteux que la cause de la différence des résultats du cit. Wurzer n'eût dépendu d'une autre cause, que nous avons cherchée dans l'état de son appareil, par rapport à son impénétrabilité à l'air. Pour vérifier ce soupçon, nous fîmes construire un appareil en cuivre, lequel, en même tems qu'il étoit parfaitement semblable à celui de l'auteur, devoit lever tout doute sur la possibilité de la pénétration d'un fluide étranger. Voici la description de cet appareil. (*Voy. fig. 1^{re}.*) *A* est une boule de cuivre coulé, ayant 4 pouces de diamètre. *B* est un tube du même métal, de 10 pouces de longueur, sur $\frac{1}{2}$ pouce de diamètre, lequel s'élève verticalement sur la boule. *C* est un autre tube également de cuivre, recourbé, et ayant un $\frac{3}{4}$ de pouce de diamètre, et servant à conduire le gaz formé sous la cloche d'une cuve pneumatique. Ces deux tubes sont soudés dans la boule avec de la soudure forte, pour empêcher que la chaleur que l'appareil doit soutenir,

ne les dessoude, et que l'air ne puisse par-là trouver passage. *D* (*fig. 2*) est un entonnoir de forme conique, également en cuivre, et dont le plus grand diamètre ou la base renversée, excède de quelques lignes celui du tube *B*, sur lequel il est soudé avec le même métal. Cet entonnoir n'a qu'une ouverture suffisante pour laisser passer une goutte d'eau à-la-fois. Nous répétâmes, avec cet appareil, fait en quelque sorte d'une seule pièce, les expériences rapportées dans le mémoire du chimiste de Bonn.

Après que l'appareil fut convenablement disposé, et la boule parfaitement incandescente, nous y fîmes tomber une goutte d'eau distillée : au même instant une vapeur aqueuse, mêlée d'air, sortit par le tube *C*. La même chose arriva après l'introduction de la seconde, des troisième et quatrième gouttes du même liquide, avec cette différence cependant que la quantité d'air diminuoit à chaque introduction. Ayant examiné l'air dégagé, nous reconnûmes que c'étoit de l'air atmosphérique expulsé de la boule par sa raréfaction, ainsi que par l'expansion de l'eau. Nous augmentâmes ensuite le feu au point de faire rougir la boule au blanc, et nous y fîmes de nouveau tomber par intervalle plusieurs gouttes d'eau;

mais le résultat fut constamment le même, et le gaz, dégagé pendant quelques minutes, n'occupa point le volume d'un pouce, et se trouva également être de l'air atmosphérique. Nous remarquâmes que, lorsque nous mêmes quelques secondes entre l'introduction des gouttes d'eau, la vapeur, qui passoit sous la cloche, étoit chaque fois accompagnée d'une bulle d'air. Nous attribuâmes la production de cet air à la pénétration d'un peu d'air atmosphérique par le tube *B*, et nous fûmes bientôt confirmés dans ce soupçon par un bruit de succion qui se fit entendre après chaque expulsion des vapeurs aqueuses, vers l'ouverture de l'entonnoir. Comme l'entonnoir étoit construit de manière à ne pouvoir livrer passagé qu'à une goutte d'eau à-la-fois, nous le remplîmes entièrement de ce liquide, et nous observâmes que la succion cessa, et qu'il ne se dégagèa plus aucune bulle d'air. L'eau dans l'entonnoir conserva aussi son parfait niveau, et fit voir par-là que rien ne s'échappoit de ce côté par la boule. Après que l'entonnoir fut de nouveau presque vide, le bruit de la succion se fit une autre fois entendre, et lorsque, après quelques secondes, nous introduisîmes une nouvelle goutte d'eau, nous vîmes passer sous la cloche la même

bulle d'air. Après avoir continué cette expérience pendant un tems assez long, sans obtenir la moindre bulle de gaz azote, nous ralentîmes le feu afin de laisser refroidir graduellement l'appareil; nous examinâmes ensuite scrupuleusement l'état de la boule et des soudures, et nous les trouvâmes parfaitement conservées.

Comme, dans ces expériences entièrement conformes à celles faites par le cit. Wurzer, la boule de cuivre se trouvoit dans l'état de la plus forte incandescence, et que les gouttes d'eau, par la forme de l'appareil, y étoient introduites de manière à tomber directement sur la partie du métal la plus échauffée, il y a tout lieu de croire que la cause de la différence de nos résultats avec ceux de l'auteur, doit être uniquement cherchée dans un vice de construction de l'appareil dont il s'est servi. Comme, d'ailleurs, les circonstances dans lesquelles ont été faites de part et d'autre ces expériences, sont parfaitement les mêmes, il n'est pas douteux que cette cause, ou ce vice de construction, ne peuvent être trouvés dans la pénétration de l'air extérieur, de laquelle l'appareil du cit. Wurzer n'a pas été suffisamment garanti; condition qui a été parfaitement remplie dans nos expériences. C'est

aussi ce soupçon que nous avons formé dès le principe, qui nous suggéra l'idée de faire construire un appareil capable de résister, en tout état de choses, à la pénétration de l'air. L'appareil que le cit. Wurzer a employé, étoit composé, comme nous l'avons déjà dit, de deux hémisphères qui se joignoient, il est vrai, exactement; mais l'auteur ne dit pas que les jointures en étoient fermées avec du lut, et quand même cette précaution auroit été prise, nous avons souvent remarqué que les meilleurs luts sont susceptibles de recevoir des gerçures qui donnent ensuite passage à l'air. D'un autre côté, les tubes n'étoient fixés dans la boule que par du lut. Il ne doit donc pas avoir été fort difficile à l'air de se procurer un accès dans un pareil instrument, et cela d'autant moins, qu'il est connu avec quelle force l'air presse sur l'obstacle au rétablissement de son équilibre une fois rompu, comme il l'est ici par l'expansion de l'eau. Cette grande tendance de l'air à l'équilibre s'est plus d'une fois manifestée dans nos expériences. Une nouvelle preuve de la pénétration de l'air, qui a eu lieu dans les expériences du professeur de Bonn, se trouve dans le gaz carbonique qu'il a obtenu, et qui ne peut avoir dû son origine qu'à l'oxigène de

l'atmosphère qui s'est combiné avec le charbon du fourneau, et a pénétré, au moment de sa formation, dans l'intérieur de l'appareil. M. Wiegleb avoit également obtenu ce gaz dans ses expériences.

Quant à la source du grand volume de gaz azote que le cit. Wurzer a recueilli dans ses différentes expériences, il nous seroit impossible de l'assigner. Si cependant des gouttes d'eau, qu'on fait tomber dans un vaisseau de cuivre rougi, dont tout air atmosphérique est exclu, avoient pu être transformées en ce gaz, elles l'auroient inmanquablement été dans nos expériences.

Malgré que, d'après le résultat de nos expériences précédentes, nous étions assez convaincus que de l'eau, soit liquide, soit en vapeurs, qu'on met en contact avec des corps incandescens, n'étoit point susceptible de passer à l'état d'azote, et que, dans tous les cas où, dans de semblables expériences, on a cru produire ce gaz, l'air extérieur en avoit seul fait les frais, nous le sommes bien plus aujourd'hui, depuis que les expériences ingénieuses du cit. Wurzer nous ont conduits à faire construire un appareil qui ne pût donner lieu à aucune erreur, et qui devoit mettre la non conversibilité de l'eau en gaz azote dans la

dernière évidence. Nous espérons que la publication de notre travail fournira au savant chimiste de Bonn, l'occasion de répéter ces expériences avec cette exactitude dont il a donné de si fortes marques dans son premier travail sur cette matière.

E X T R A I T

*Des Notes ajoutées à la traduction de
l'Essai sur la nature et le traitement de
la phthisie pulmonaire de Thomas Reid;*

Par C. L. D U M A S ,

Professeur de l'école de médecine de Montpellier.

Ouvrage imprimé au commencement de 1792 (p. 4.)

Se trouve chez CROULLEBOIS , à Paris , rue des
Mathurins.

LES sujets, qui ont des poumons doués d'une irritabilité excessive et vicieuse, qu'elle soit acquise ou native, éprouvent une espèce de phthisie, dont le caractère particulier consiste dans un état d'irritation spasmodique, fixé sur les organes pulmonaires, ou sur les membranes qui les enveloppent: d'où résulte une contraction vive, habituelle, qui tend, qui dessèche ces parties au point d'en déchirer le parenchyme, ou qui du moins les durcit quelquefois en skirres, en tubercules, dont la formation prélude presque toujours à la décomposition totale de leur substance. Cette espèce de phthisie, particulière aux

personnes qui ont été long-tems sujettes à des toux nerveuses , convulsives , qui ont éprouvé des attaques fréquentes d'asthme sec , et qui sont habituellement exposées à respirer des vapeurs métalliques , irritantes , corrosives , détermine une toux vive , sèche , sonore , et qui n'est pas suivie d'une expectoration abondante. Le tissu de la peau est serré , rude et comme contracté , la voix grêle , la respiration contrainte , la sensibilité exaltée , le pouls dur et imitant les vibrations d'une corde tendue ; on y observe des accidens nerveux , et des symptômes de vapeurs qui modifient étrangement la suite des phénomènes généraux et communs à toute phthisie. Les exemples de cette espèce dépendante d'irritation nerveuse , se trouvent rassemblés dans les ouvrages de quelques auteurs , tels que *Morton* , *Willis* , *Vogel* et *Baglivi* , etc. *Morton* , tom. 1 , liv. 3 , chap. 3. *Willis* , pharmac. rat. sect. 1 , chap. 6. '

L'air pur , l'air déphlogistiqué , le gaz oxigène , recommandé par quelques médecins dans le traitement de certaines espèces de phthisie , seroit absolument délétère et meurtrier dans celle-ci. Je crois pouvoir avancer , fondé sur l'expérience , que l'usage continué d'un tel air introduiroit dans les poumons ce degré

d'irritation vive, qui mène quelquefois à l'état tuberculeux, ou à l'état ulcéreux dont cette maladie est la suite nécessaire. J'ai suivi avec quelques soins des expériences faites dans cette vue sur les animaux, et je me suis convaincu que, soumis pendant quelque tems à l'impression du gaz oxigène, les poumons s'irritent, s'enflamment, se rougissent et se déchirent. La partie déchirée forme une plaie qui s'agrandit, s'étend, suppure, et prend le caractère ulcéreux qui est une cause de phthisie. Je vais rendre compte des expériences que j'ai faites à ce sujet sur des animaux vivans, et que personne avant moi n'a tentées.

J'ai pris un chien de moyenne grandeur et parfaitement sain; je l'ai placé sous un large récipient purgé d'air atmosphérique, et rempli de gaz oxigène. J'adaptai deux siphons tubulés au récipient, et je fis placer à la tubulure un robinet que je pouvois ouvrir et fermer à volonté. L'un des siphons me servoit à faire sortir l'air chargé de gaz oxigène, à mesure qu'il se souilloit par la respiration de l'animal; l'autre s'ouvroit dans le récipient, pour renouveler au besoin la quantité de gaz oxigène qui se perdoit; en sorte que, par le moyen de mes deux siphons, j'étois maître de maintenir dans l'air du récipient une pu-

reté constante, et d'y conserver toujours la même quantité d'oxigène. Mon appareil ainsi préparé, et le chien mis sous le récipient plein d'oxigène, je l'ai laissé dans cette atmosphère qu'il a respirée presque sans mélange pendant l'espace de six heures. Au bout de ce tems, la respiration m'a paru devenir plus précipitée, plus rapide, et l'animal a donné des signes d'inquiétude. Je l'ai retiré alors et rendu à une atmosphère moins pure et mieux faite pour lui. Le soir j'ai renouvelé la même épreuve, et je l'ai répétée constamment deux fois par jour jusqu'au vingt-huitième, où les poumons cessèrent de se mouvoir avec la même aisance. Il fallut diminuer le tems de l'épreuve, et je ne la continuai quinze jours encore qu'avec la plus grande difficulté. A cette époque, l'animal perdit presque entièrement la faculté de respirer et de crier; sa respiration devint sonore, sibileuse, pénible; les sons de sa voix rauques et étouffés; ses yeux parurent ternes et languissans; il perdit subitement une grande quantité de poils, sur-tout aux environs de la poitrine; il tomba dans un amaigrissement considérable, et je crus voir en lui toutes les marques d'une phthisie commençante, lorsque je me déterminai à le tuer et à lui ouvrir le thorax, pour examiner

miner l'état des poumons, et vérifier ce que j'avois d'abord préjugé. La cavité de la poitrine étant mise à découvert, je trouvai sa partie droite remplie d'une sérosité âcre et de beaucoup de sang grumelé. L'humeur séreuse, jetée sur les charbons ardens, se dissipa dans l'air, à l'exception d'une pellicule qui s'éleva sous forme de vessie, et demeura long-tems attachée aux charbons. Le sang coagulé présenta une consistance charnue, analogue à celle de la couenne pleurétique, et il s'étoit cantonné vers la partie supérieure des poumons, correspondante aux bronches et à la trachée. Les vaisseaux bronchiques en paroisoient même farcis et distendus. La plèvre étoit déjà légèrement adhérente aux poumons, sur-tout dans leur partie inférieure, qui se trouvoit en même tems collée à toutes les parties adjacentes; cette membrane étoit rouge, tuméfiée, et comme frappée d'inflammation. Les poumons, rougis et semés de petites déchirures, avoient contracté un endurcissement considérable, comme il arrive aux organes qui sont demeurés long-tems enflammés. Enfin j'apperçus, dans le voisinage des bronches, une petite plaie suppurante, dont les bords durs et calleux menaçoient de dégéné-

Tome XXIX.

Q

rer bientôt en ulcères. L'inspection anatomique de ces parties ne me permit donc pas de douter que l'oxigène avoit porté une impression irritante sur le poumon , et qu'il en étoit résulté tous les accidens ordinaires de la phthisie.

J'ai voulu répéter encore la même épreuve, et je touchois au moment de la terminer avec le même succès , lorsque j'ai été appelé à d'autres occupations qui m'ont empêché de la suivre jusqu'à la fin. Mais je me propose bien de la reprendre et de la varier dès que je pourrai avoir un moment de loisir. Cette phthisie , dépendante d'irritation vive des organes pulmonaires , s'aggraveroit sans doute par une méthode active et puissante. Les moyens adoucissans , tempérans et calmans , sont les seuls qui conviennent pour en arrêter les progrès. L'équitation que *Sidenham* a tant vantée, les résolutifs actifs, le soufre mis en crédit par M. *Sims* , la mirrhe , les plantes amères , les baumes , le kina , sont autant de poisons qui , dans les cas de cette nature , précipitent la mort que l'on viendroit à bout d'éloigner par des remèdes contraires. Il est inutile de faire observer que l'usage des émétiques et de l'ipécacuanha à petites doses , et par conséquent la méthode de M. *Reid* en-

traîne les mêmes dangers , et doit inspirer les mêmes craintes.

Si le poumon est frappé de foiblesse, d'atonie assez profonde pour qu'il se refuse à remplir ses fonctions , il surviendra des engorge-mens, des amas de matières qui se transformeront en tubercules , et détermineront une autre espèce de phthisie, dont la cause essentielle sera dans la foiblesse radicale nerveuse de l'organe pulmonaire. Cet organe inert et languissant devient alors incapable d'agir. L'absorption et l'exhalation qui doivent se faire par lui, diminuent ou se ralentissent ; le sang ne reçoit plus la quantité nécessaire d'oxigène, ce principe vivifiant, ce *pabulum vitæ* , qui semble destiné à lier entre eux les principes du sang, et à réparer les élémens des forces musculaires ; la sanguification reste imparfaite, vicieuse, et ne donne qu'un sang pâle, dissous, qui, ne se prêtant point à l'assimilation digestive, ne peut fournir au corps une nourriture suffisante ; les membres se dessèchent et tombent dans la consommation. Les organes pulmonaires, plongés dans l'inertie, manquent de l'activité qu'ils avoient pour rejeter les fluides perspirables, dont l'exhalaison se fait ordinairement par lui. Une certaine quantité de ce fluide, retenu par le défaut

Q 2

d'une excrétion proportionnée, se ramasse, s'accumule sur les poumons, d'où il reflue dans les voies générales de la circulation, à travers un certain ordre de mouvemens fébriles qui constituent la fièvre hectique pulmonaire. Cette espèce de phthisie se reconnoît par la sécheresse et la maigreur du corps, la dilatation du tissu cellulaire, la pâleur du visage, la foiblesse et l'enrouement habituel de la voix, la blancheur et la mollesse de la peau, l'abondance jointe à la difficulté des crachats, l'œdématie des extrémités inférieures, les lassitudes spontanées, la langueur et l'énervation de tout le corps, etc....

Les phthisies héréditaires portent assez communément le caractère de celle ci, et rien ne contribue à la déterminer autant que la respiration long-tems continuée d'un air épais, nébuleux, chargé de miasmes, ou vicié par le mélange de quelque gaz délétère. J'ai commencé une suite d'expériences à ce sujet, parmi lesquelles je ne peux produire encore que celles qui confirment l'effet du gaz acide carbonique sur les poumons, et qui ne laissent aucun doute sur l'existence et la nature des phthisies qu'il occasionne.

J'ai placé deux chiens sous deux cloches pleines de gaz acide carbonique, et disposées

de manière qu'on y pût introduire au besoin une certaine quantité d'air pur , afin de le rendre plus long-tems respirable , et d'en prolonger davantage l'impression pernicieuse sur les organes de ces deux animaux. Ils sont demeurés sous ces cloches jusqu'à ce qu'ils aient donné des signes d'inquiétude , et je ne les ai retirés alors que pour les soumettre de nouveau quelque tems après aux impressions du gaz délétère ; je les ai alternativement placés et retirés plusieurs fois dans le même jour , et j'ai répété les mêmes épreuves alternatives chaque jour , pendant l'espace d'un mois et demi. Ces animaux devenoient peu à peu incapables de respirer une telle atmosphère. Le premier , dont les poumons se refusèrent à recevoir le gaz nuisible , mourut au milieu d'une expérience ; je tuai le second dès qu'il manifesta des signes de foiblesse. J'observai , avant leur mort , qu'ils avoient l'un et l'autre une respiration difficile , une voix rauque et éteinte , la bouche pleine d'écume , et tout le corps considérablement émacié. J'ouvris d'abord le cadavre du premier , et j'examinai particulièrement les organes de la poitrine. Je trouvai les poumons adhérens à la plèvre du côté gauche ; le reste des poumons demeuré libre , étoit rempli d'une matière lymphatique et sé-

reuse, dans laquelle nageoient des pelotons de gelée ou de substances à demi membraneuses. Les poumons parurent semés de taches noirâtres; ils étoient d'un tissu lâche et comme pulpeux; leur volume étoit diminué au point qu'ils égaloient à peine en grosseur les poumons d'un animal qui vient de naître. J'aperçus des grumeaux de sang cantonnés à l'orifice des vaisseaux pulmonaires; les autres cavités m'offrirent des organes parfaitement sains.

Les poumons du second animal ne présentèrent que des adhérences multipliées, et je vis bien que je l'avois fait périr avant que le gaz eût suffisamment agi. Je compte répéter les mêmes expériences avec le gaz azote qui, dans la nature, représente le principe le plus en opposition avec le gaz oxigène.

La méthode de M. *Reid*, capable de porter une impression tonique et fortifiante sur les poumons, auroit, dans cette espèce de phthisie, tous les avantages qu'on retire des autres moyens fortifiants et toniques....

Voyez Essai sur la nature et le traitement de la phthisie pulmonaire, traduit de l'Anglais de Th. Reid, avec un discours préliminaire et des notes ajoutées par C. L. Dumas, pag. 349 à 355.

A P P E R Ç U

Sur la Fabrication de l'Alun dans le département de l'Ourte ;

Par G. J. CHRISTIAN, de Flone.

E X T R A I T.

MALGRÉ l'usage journalier que l'on fait de l'alun, il est étonnant que les détails de sa fabrication soient si peu connus ; on s'est toujours contenté de décrire la méthode générale de le faire, sans présenter les différens procédés qu'on emploie, et qui varient presque autant que le schiste alumineux a lui-même de variétés.

L'art de faire l'alun me paroît encore loin de l'état de perfection où on pourroit le porter ; ceux qui y ont travaillé jusqu'à cette heure, n'ayant pour eux aucune théorie, ont continué machinalement les procédés qu'employoient leurs ancêtres, et les bornes de cet art n'ont point été reculées ; mais les procédés une fois bien connus, il sera facile aux chimistes d'éclairer la pratique en y appliquant la théorie, et de secourir par-là un art aussi

Q 4

utile à la société. Cette considération m'engage à les exposer ici rapidement.

Pour mettre de l'ordre dans ce que je vais dire, je traiterai, 1°. du minerai, de son gisement, et de la manière générale de l'extraire; 2°. de le griller; et 3°. de le lessiver, d'évaporer les lessives, et de la cristallisation de l'alun.

Je décrirai particulièrement l'usine de Flone, comme étant la mieux soignée et la plus parfaite; les procédés généraux étant d'ailleurs les mêmes que dans les autres exploitations.

Minerai, son gisement, son exploitation.

Les mines d'alun que l'on exploite à Flone se trouvent en couches de schiste alumineux et piriteux, à environ 30 toises de profondeur, inclinées au sud d'environ 70°, et se dirigeant de l'est à l'ouest; leur épaisseur moyenne est de 4, 6 et 8 toises.

Le toit de ces couches est du calcaire bleu, qui a la même direction que le minerai d'alun; les schistes et les grès micacés forment le mur, et ont la même direction.

Le schiste alumineux s'extrait par des pentes perpendiculaires, et par le moyen de treuils à manivelles. Les travaux souterrains

se réduisent à de simples galeries que l'on boise avec des fagots et des étançons.

Les couches offrent , dans leur largeur , deux espèces de minerais ; celui qui se trouve du côté de la mense est le plus riche , et celui du côté de l'hesbaye est pauvre plus ou moins. Le schiste alumineux le plus riche est ordinairement noir , friable , parsemé de micas ; et plus les particules de celui-ci sont divisées et fines , plus il est riche. Les ouvriers l'appellent *terre du Saint Pays*.

La seconde espèce est d'un gris ardoise , quelquefois recouverte d'une pellicule rousâtre : les ouvriers l'appellent *terre du Blanc Pays*.

Je ne parlerai point des variétés que l'on rencontre dans ces deux espèces : ces détails me meneroient trop loin ; je ne parlerai point non plus de ce minerai qu'on trouve *pourri* dans d'anciennes galeries ; c'est du minerai semblable aux précédens , qui s'est effleuré à la longue , et dont les principes constituans ont eu le tems de se combiner : les ouvriers appellent ce minerai des *Dlies*. Il n'a pas une forme schisteuse ; il se trouve brisé et réduit en pelotons : il est d'une qualité supérieure à tous les autres.

Le minerai extrait est formé en tas pour

le laisser s'effleurir ; c'est dans une longue exposition à l'air que réside principalement l'avantage que l'on peut retirer du schiste ; les principes constituans, à demi formés, à demi combinés, se forment, se combinent plus intimement par l'action de l'air et des eaux des pluies. Les ouvriers sentent vivement la nécessité du concours de l'eau ; car, lorsqu'il arrive que, pendant l'été, les pluies sont rares, ils arrosent leurs tas avec de l'eau, qu'ils puisent à grande peine.

Il est important de ne pas donner trop de hauteur aux tas. S'ils sont trop hauts, l'eau ne les pénètre pas, et l'air en atteint difficilement le centre. 10 à 12 pieds suffisent pour leur hauteur. Les aluniers sentent tous les avantages que présente cette méthode ; mais ce qui empêche de la suivre dans certaines exploitations, c'est un grand espace de terrain que l'on n'a point par-tout : on est souvent forcé d'en faire des monceaux qui ont jusqu'à 40 et 50 pieds de hauteur.

Il faut au schiste friable moins de tems pour s'effleurir, qu'à celui de la seconde espèce. Comme celui-ci est en masse, on est obligé, pour faciliter son efflorescence, de le casser en morceaux d'un ou deux pouces cubes, et il lui faut, malgré cela, trois ou

quatre ans avant d'être effleuré. La chaleur du soleil, après des pluies, contribue beaucoup à cette opération; elle détruit l'agrégation qui unit les molécules du schiste, et dispose ses principes à la combinaison.

On sent assez l'importance de cette longue exposition à l'air. Ceux qui, par manque de terrain, se voient forcés d'employer du minerai qui n'est point effleuré, sont facilement convaincus, par le peu d'alun qu'ils retirent, de la nécessité de les laisser plus long-tems au jour. La nature fait tout ici; l'art n'a pas besoin d'y contribuer: aussi ne doit-on pas la brusquer dans ses opérations: sa marche est lente, il est vrai, mais elle est sûre.

Les terres ainsi effleurées, on les dispose au grillage, ou, pour me servir des termes de l'art, on les porte à la fade.

Grillage du minerai.

Pour griller le minerai, l'on fait un double lit de fagots, d'environ 60 à 70 pieds de long, sur six de large, que l'on recouvre d'environ un pied de schiste massif concassé, et d'un pied de schiste écaillé, ou de la première espèce. Le premier lit de minerai, par les interstices qu'il laisse, facilite le passage de la chaleur dans le second. On laisse un espace d'environ

deux pieds vers le milieu du lit de fagots. C'est par là que l'on met le feu, qui se distribue ensuite d'un bout à l'autre. Tandis que la première couche s'allume, on en dispose une seconde près d'elle, de champ et de la même manière. Après cela on remue avec une pioche le minerai de la première couche; on pratique quelques trous vers sa surface, et on reforme, au-dessus de la première, une seconde de fagots et de schiste, qui s'allume par la chaleur de celle sur laquelle elle repose. On met le feu à la seconde couche, et l'on forme une 3^e. près d'elle; on rehausse la 2^e., et on allume la 3^e.; on reforme une 4^e., tandis que la 3^e. s'allume, et ainsi de suite. On exhausse la première couche jusqu'à 40 ou 50 pieds, que l'on termine en *dos d'âne* ou *reins de cheval*. Cet tas, ainsi formé, s'appelle la fade. Sa confection donne assez de tems au minerai des premières couches pour être grillé. Les cuveleurs (ceux qui charrient la mine grillée) détachent alors la fade par le derrière, tandis que les fadeurs avancent en formant des couches successives, qu'ils élèvent comme je viens de le dire.

On travaille à la fade environ deux mois avant de faire l'alun: on a, par ce moyen, du minerai grillé en avance, et c'est ce qui est

indispensable. Le grillage occupe trois ouvriers, savoir : un maître fadeur, un petit fadeur et un aide.

Une fade représente une pyramide tronquée à 4 pans, 2 grands et deux petits côtés ; un des grands par où l'on extrait est escarpé, inclinant fort peu à l'horizon, et son opposé présente 3 ou 4 gradins formés par les couches ou lits que l'on élève alternativement.

Il est important d'élever les côtés de la fade le plus perpendiculairement qu'il est possible, les pluies alors ne peuvent point y séjourner et emporter une partie du sel, quoiqu'on ait soin cependant de recouvrir de minéral émiété et mouillé, les deux petits côtés de la fade, et les côtés extérieurs des couches que l'on forme.

La science du maître fadeur consiste à griller les terres autant qu'il le faut, ni plus, ni moins : si elles le sont trop peu, on fait du mauvais alun ; si elles le sont trop, on en retire beaucoup moins.

Un fadeur attentif ne doit jamais perdre la fade de vue ; car il y a des accidens qui diminuent l'intensité du feu, comme des fortes pluies ; d'autres l'augmentent, comme le vent, par exemple. Pour remédier au premier acci-

dent, il doit ouvrir la fade avec la pioche à l'endroit où le feu paroît éteint, et par là lui donner de l'air. Quelquefois il se voit forcé de découvrir une partie d'une couche, et d'y remettre des fagots qui s'allument après comme les autres. Quant à l'autre accident, il y obvie en bouchant de schiste humide les trous par où la flamme se fait jour. Pour bien griller les terres, il faut que le fadeur connoisse parfaitement le degré de feu qu'il doit donner à telles ou telles terres; car les dures en exigent un plus fort, et les friables un plus foible. Il faut enfin qu'il se rende aussi maître de cet immense foyer, qu'on l'est de celui d'un appartement. Une couche a-t-elle trop de feu, il faut le diminuer; telle autre en a-t-elle trop peu, il faut l'augmenter.

On sent assez, par ce que je viens de dire, combien est difficile la besogne d'un fadeur. S'il n'est point actif, vigilant, instruit, il peut, avec du minerai fort bon, bien effleuri, donner des terres qui rapporteront fort peu ou du mauvais alun. Le schiste alumineux est insipide, pour ainsi dire, avant et après le grillage; cependant, s'il est arrosé avant, il présente à sa surface une végétation saline, qui n'est pas de l'alun pur, mais un composé de sulfate acide d'alumine, de sulfate de fer

et de magnésie. Pendant le grillage, on remarque, sur la superficie des couches de certains minerais, une efflorescence de soufre; et sur d'autres, une efflorescence de sel tout formé, semblable à celui du minerai non grillé: ce soufre et ce sel se dissipent en totalité. Je me propose de montrer, dans un autre tems, que cela vient d'un défaut des procédés; mais je reviens à la fade que l'on entame pour lessiver.

Lessive du minerai, évaporation des lessives, cristallisation de l'alun.

Pour lessiver le minerai, les ouvriers cuveleurs détachent le dessous du derrière de la fade avec des pioches, pour faciliter l'éboulement de la partie supérieure; ils chargent le minerai dans des brouettes dont le vase est d'osier, représentant sur la brouette un cône renversé, ayant une capacité d'environ 3 pieds cubes; ils le déchargent dans des cuves de bois d'environ 15 à 16 pieds carrés, pratiquées en terre à environ 2 pieds de profondeur. On remarque deux fonds à ces cuves: le premier est composé de planches assises sur de l'argille battue, et le second de madriers posés de champ sur le premier, à un pied de distance l'un de l'autre: on les re-

couvre de planches, et l'on forme ainsi un faux fond, que l'on ôte et que l'on nettoie à volonté. Entre le faux fond et le sol de la cuve, il y a un robinet en bois pour la décharge des lessives. Les cuves inclinent vers ces robinets. Les planches, posées sur des madriers, font l'office de filtres par les interstices qu'elles laissent entre elles, et la liqueur passe claire.

Le nombre de cuves varie dans chaque exploitation. Nous en avons à Flone 30 posées deux à deux, entre lesquelles on remarque de distance en distance d'autres petites cuves rectangulaires, servant à contenir les lessives qui coulent dans le réservoir, et auxquelles aboutissent les robinets des 4 cuves. On verse donc le minerai grillé dans ces cuves; on laisse venir l'eau à concurrence de ce qu'on peut en évaporer dans les cuites; on passe 3 fois de l'eau sur les terres, et on l'y laisse séjourner 24 heures chaque fois.

Celui qui dirige le lessivage a l'attention de mettre moins d'eau dans les tems pluvieux, et, malgré cela, les lessives s'affaiblissent beaucoup: on sent de-là qu'on n'est pas sûr de l'état de concentration des lessives.

Les bonnes terres donnent assez ordinairement 18° à l'aréomètre pour le salpêtre.

On

On n'emplit ici que six cuves à-la-fois; cette quantité de terre suffit pour alimenter l'usine: si l'on en employoit davantage journalièrement, la quantité de schiste que l'on extrairoit, non seulement ne suffiroit pas, mais encore n'auroit pas le tems d'effleurir; d'ailleurs on ne pourroit point évaporer la lessive que fourniroit un plus grand nombre de cuves.

Les lessives arrivent par des canaux de bois, dans un réservoir près de l'usine: Elles sont là, pour ainsi dire, sous la main du *maître raffineur*, qui les lâche à volonté dans le *chaudoir*, et de-là dans les *chaudières évaporatoires*.

Évaporation des lessives, cristallisation de l'alun.

L'usine où se forme l'alun est composée à Flone de 4 chaudières de plomb, dont deux pour l'évaporation, une pour échauffer les eaux mères; une 4^e. pour chauffer les lessives; d'un refroidissoir, de 13 pieds de largeur, sur 14 de longueur, et de $4\frac{1}{2}$ pieds de profondeur; de cuvettes à cristalliser, de 4 pieds de long, sur 2 de large et 2 de profondeur.

Les deux premières chaudières évaporatoires sont posées sur deux corps de maçonnerie parallèles, renflés vers le milieu, et recou-

verts de planches de fer de fonte, d'un pied de large, sur $\frac{1}{2}$ pouce d'épaisseur. C'est sur ces planches que s'asseyent les chaudières, et ce sont elles qui en contiennent le fond.

Une chaudière sert pour le raffinage, et n'a que 4 pieds de largeur, sur 16 de longueur, et 2 de profondeur, tandis que l'autre a 8 pieds de large, 16 de long et 8 de profondeur. Un seul feu suffit pour la première; il en faut deux pour la seconde. La cheminée de ces trois feux passe sous la chaudière aux eaux-mères, qui suit les deux premières, mais exhaussée d'environ 2 pieds, et de-là sous la chaudière aux lessives, ou le chaudoir.

On ne perd, par cet arrangement de chaudières, presque point de chaleur, et on dispose à l'ébullition les eaux-mères et les lessives. Il est clair que les eaux-mères devant rentrer dans les cuites, comme on va le voir, si elles n'étoient échauffées, refroidiroient considérablement les cuites, qui demanderoient beaucoup de tems avant de parvenir à l'ébullition. Il en est de même pour les lessives du chaudoir; cependant, malgré les avantages que présente cette méthode d'arranger les chaudières, malgré la perte de chaleur que l'on éprouve lorsqu'on ne se sert pas de chaudières graduées, elle n'est point suivie, ou ne l'est

qu'en partie; et, dans presque toutes les usines, les cheminées sont adossées aux chaudières évaporatoires ; aussi ces cheminées rougissent jusqu'à 8 pieds de hauteur.

Venons à l'évaporation des lessives : on lâche le robinet de la chaudière aux eaux-mères , et on les laisse couler dans les chaudières évaporatoires , jusqu'à 11 ou 12 pouces de hauteur , et on les remplit ensuite avec la lessive. On entretient toujours la liqueur bouillante , et, à mesure qu'elle diminue , on ajoute de la lessive seulement ; car on ne met, dans chaque cuite , qu'une seule fois de l'eau-mère. L'évaporation dure 24 heures. Au bout de ce tems, le raffineur décharge la liqueur concentrée (dont il connoît le degré en y plongeant un aréomètre de plomb) dans le refroidissoir, afin qu'elle y dépose une quantité d'oxide de fer qu'elle tient en suspension : elle y reste pendant 2 heures , et passe de-là dans les cuvettes de bois pour cristalliser. Avant d'aller plus loin , il est bon d'avertir que, dans les autres usines , on cuit 48 heures ; et il est aisé de présumer qu'en employant les lessives et les eaux-mères froides , on doit retarder l'évaporation.

On diminue, par la méthode de Flone , la consommation de combustible , qui est fort

R 2

grande ; et l'on obtient du meilleur alun. C'est au cit. Paquô que l'on est redevable de cette disposition des chaudières : il est le premier qui ait fait construire ces chaudières graduées, et il en perfectionne tous les jours l'arrangement. La liqueur reste 5 ou 6 jours dans les cuvettes à cristalliser. Au bout de ce tems, on puise l'eau-mère, et on racle le sel cristallisé sur les parois et dans le fond des cuvettes ; j'ai remarqué que les parois les plus exposées à la lumière, portoient le plus de sel.

Quand on enlève l'eau-mère des cuvettes, il est important de l'agiter, afin d'emporter un précipité terreux qui se dépose et se mêle au sel : on suspend dans l'eau ce précipité par l'agitation, et il se décharge avec elle. Ce précipité se nomme *Margueller* ; il se dépose dans les réservoirs aux eaux-mères, et sert à engraisser les cuites.

Le sel, ainsi obtenu, est fort impur, irrégulièrement cristallisé. On le lave dans de l'eau claire pour emporter le sulfate de fer qu'il contient, et on le laisse égoutter dans des mannes. Le raffinage, dont il sera question tantôt, décompose aussi le sulfate de fer.

Lorsque l'on a 28 à 29 $\frac{0}{0}$ de ce sel, on le raffine ; pour cela on le met dans la petite chaudière ; on verse par-dessus 5 à 6 pieds cubes

d'eau claire; et, quand la liqueur bout, on la décharge dans des tonneaux, dont les douves numérotées s'ôtent à volonté, qui sont serrés avec des cercles de fer, et dont les jointures sont lutées avec de l'argille. Les tonneaux remplis, on pose, sur la surface de la liqueur, des morceaux de bois à-peu-près du diamètre du tonneau, et disposés en croix pour soutenir l'alun, qui se cristallise vers le centre de la partie supérieure du tonneau. On appelle cette opération *cayeter*. Il arrive quelquefois que la liqueur coule par une jointure: pour subvenir à cela, on se sert d'un moyen fort ingénieux, qui est de jeter dans la liqueur un peu de cendres de houille; ces cendres, en se précipitant, rencontrent, dans leur chemin, un courant qui les entraîne, et vont boucher précisément l'endroit par où couloit la liqueur.

Le travail du maître raffineur présente aussi des difficultés, et, pour les surmonter, il doit avoir de l'intelligence et beaucoup d'exactitude; il lui est important de veiller à ce que les *usiniers* entretiennent les feux au degré d'intensité nécessaire pour faire bouillir les chaudières, et évaporer la quantité de lessive que fournit le lessiveur; sans cela, on n'obtiendrait que de l'alun de mauvaise

R 3

qualité ; il y auroit dans les cuites trop d'eau-mère , proportionnellement à la quantité de lessive évaporée , et l'eau-mère ne contenant qu'environ 0.12 de sulfate d'alumine , mais 0.50 de sulfate de potasse , 0.02 de sulfate de fer , et 0.37 de sulfate de magnésie , on sent que le sel que l'on obtiendrait devoit contenir peu d'alun , et beaucoup de sels étrangers. Les ouvriers appellent cette cuite , *cuite grasse*.

L'art du raffineur consiste principalement à donner à ses cuites un degré de concentration , tel que les sels hétérogènes ne cristallisent point avec l'alun : si les cuites ne sont point assez concentrées, elles sont trop sèches et de peu de rapport ; si au contraire elles le sont trop , les autres sels cristallisent avec l'alun , et le rendent impur. Le degré de concentration que l'on donne aux cuites varie aussi selon la température de l'atmosphère : plus elle est froide , moins on les concentre , et plus elle est élevée , plus on les concentre.

Une longue pratique supplée ici à la théorie qui manque malheureusement aux raffineurs. L'habitude de travailler, et plus encore l'aréomètre de plomb dont ils se servent , les mettent à même de voir quand une cuite est au point de concentration nécessaire : ils ap-

perçoivent aussi , dans le tems de la cristallisation , si la cuite a été bien faite ; quand la pellicule , qui se forme sur la surface de la cuvette , tombe au fond de celle-ci au bout de 3 ou 4 jours ; et , lorsqu'on apperçoit sur la liqueur , des petits cristaux , dont l'hypothénuse de l'angle solide présente un petit enfoncement , on est sûr d'obtenir de l'alun en quantité et de bonne qualité. Les ouvriers appellent cette pellicule et ces petits cristaux , *yeux de crapauds* : on laisse communément 12 à 13 jours à la liqueur du raffinage , pour cristalliser. Après ce tems , on passe , à l'entour du tonneau , une chaîne tournant sur un treuil qui est à portée ; un ouvrier suffit pour renverser le tonneau , et un autre pour le diriger. Lorsque l'eau-mère qui reste est évacuée , on ôte les douves , et on coupe par morceaux la masse d'alun obtenu.

L'esquisse que je viens de donner sur la fabrication de l'alun suffira , je crois , pour présenter quelques réflexions sur chaque procédé , et indiquer quelques moyens qui me paroissent propres à les perfectionner ; mais quelques-uns tenant essentiellement à quelques expériences que je ferai pour confirmer mon opinion , j'ai cru devoir les passer sous silence , et remettre cela à un essai que je me

R 4

propose de faire sur un art aussi utile que l'est celui de faire l'alun.

Avant de finir, il est bon d'exposer brièvement la manière de procéder à la formation des chaudières de plomb : elles se fabriquent dans toutes les usines par les ouvriers eux-mêmes ; on en fait des nouvelles toutes les années : elles méritent quelque attention.

Manière de faire les chaudières de plomb.

On coupe les vieilles chaudières qu'on a eu soin de bien nettoyer auparavant ; on les fait fondre dans une chaudière de fer de fonte.

On chauffe le plomb au point de ne plus adhérer à une plaque de fer qu'on y plonge ; dans cet état, il a une belle couleur verte. Pendant la fonte, on a choisi un lieu le plus égal possible, et que l'on a reconnu pour être bien de niveau par un grand fil à plomb suspendu à une règle de bois, de la largeur du moule à couler les feuilles. On place en cet endroit un châssis de bois de 9 pieds le long, sur 6 de large : on le fixe à chaque coin par des agraffes de fer : on remplit l'aire de ce rectangle de sable très-fin, dont on a ôté toutes les impuretés : on l'emploie un peu humide, et il est nécessaire qu'il le soit, car autrement le plomb creuseroit dans le sable : on le foule

avec les pieds pour le distribuer de toutes parts, et pour qu'étant pressé, il soit plus propre à supporter le poids du plomb sans s'affaisser. Cependant le châssis, après cette opération, n'est pas rempli par-tout également, et, de plus, contient souvent plus de sable qu'il ne convient; pour ôter le superflu, on a une pièce de bois parfaitement droite, dans laquelle on a pratiqué deux échancrures verticales qui l'engrènent dans deux côtés du châssis: quatre ouvriers la font mouvoir horizontalement: elle rase la superficie du sable, et remplit tous les interstices et cavités, et emporte ce qu'il y a d'excédant: on répète la même chose 3 ou 4 fois. Cela étant fait, on pose cette règle de bois sur le bord du châssis opposé à celui par lequel on vide; elle s'y applique exactement, et on l'y assujettit au surplus avec de l'argille qu'on met par derrière. Elle empêche le plomb d'extravaser lorsqu'il vient battre les parois du châssis quand on le vide.

Pour rendre la surface du sable bien lisse, on y promène des palettes de fer chauffées, et on enlève le sable qui reste aux bords et dans les coins.

On réchauffe une seconde fois les palettes, on frotte un peu de suif de bœuf par-dessus, et on les dirige sur la surface du sable; on

repassé encore une fois pour étendre les gouttes de suif le mieux possible. Le moule est alors apprêté.

Il est inutile d'observer que le moule ne doit pas être éloigné de la chaudière où on fond le plomb; il ne doit y avoir que l'espace qu'exige le vase, dans lequel deux ouvriers vident le plomb avec des cuillers de fer; ce vase est une espèce de *van* : il est de bois bien ferré aux coins, et dont l'intérieur est enduit d'argille. Il est adossé à la chaudière, et armé, par ce côté, d'un levier que 4 ouvriers tiennent par les deux bouts; son autre côté repose sur celui du moule; on lève, et le plomb s'y distribue également.

Lorsqu'il y a flux et reflux, il n'y a point de pente, et l'opération a réussi.

On laisse refroidir, et on obtient une feuille qui a exigé pour sa formation 50 cuillers que l'on peut évaluer à 100 $\frac{2}{3}$. On compte le nombre de cuillers que l'on met, pour que chaque fois les feuilles soient de même épaisseur. Les feuilles, ainsi préparées, il faut les souder l'une contre l'autre. Pour en souder deux pour un fond de chaudron, on les rapproche le plus près qu'il est possible. On passe par-dessous une planche sur laquelle on a fait deux bords d'argille parallèles : on pose la planche de ma-

nière que la soudure se trouve au milieu de ces bords. L'espace qu'on laisse communément entre eux est de deux travers de doigts

On a eu soin auparavant de bien couper à neuf les côtés des feuilles à souder, et d'en ôter exactement le sable, ou autres impuretés qui pourroient s'y trouver.

Par-dessous les feuilles, on établit aussi deux bords d'argille correspondant à ceux faits sur la planche, pour déterminer la largeur de la soudure; on fait ensuite rougir du plomb, et c'est de toute nécessité, parce qu'à ce degré de chaleur il fond les bords des deux feuilles, et fait corps avec elles. Les ouvriers appellent cela *couper le plomb*; on coule donc le plomb dans cet état, et l'on donne à la soudure l'épaisseur d'environ $\frac{3}{4}$ de pouce. Ces feuilles ainsi soudées, on les plie pour former les bords; la grandeur de la chaudière que l'on veut avoir, détermine le nombre de feuilles que l'on doit souder ensemble: quant à la manière de les replier pour former les bords, on l'imagine facilement: mais, cela fait, il faut souder les coins. Pour cela on fait construire un moule de bois creusé en dedans en forme de triangle équilatéral; on le pose perpendiculairement à l'angle extérieur de la chaudière; on remplit bien exactement avec de l'argille les in-

terstices qu'il laisse ; on l'assujettit avec des pièces de fer ; on pose dans l'intérieur un morceau de bois carré , de la hauteur du moule , et qui représente la base du triangle ; on l'assujettit et on le lute de même. On coule le plomb au même état que pour la soudure du fond. Il n'est pas bon de se presser en versant , car la chaleur met la surface du moule en combustion , et dégage une quantité de gaz qui souleveroit le tout et feroit manquer la soudure ; c'est ce qui arrive souvent faute de précaution.

On coule donc peu-à-peu ; et , lorsque le plomb est de niveau avec le bord de la feuille , on cesse et on laisse refroidir.

On soude de même le milieu des rebords de la chaudière , excepté cependant que le moule dont on se sert , est d'une autre forme : il consiste en deux morceaux de bois , dont les deux creux réunis forment une figure polygonale : le tout se fait alors comme pour la soudure précédente.

Il faut ensuite adapter un robinet à un des côtés de la chaudière , pour la décharger des lessives. A cet effet , on fait un moule de planches creux , de figure prismatique à 4 pans : on enduit les jointures d'argille ; on construit après un morceau de bois cylindrique , d'un

pouce de diamètre, fixé par le bord à une planche d'un pied carré. On fait un trou dans la feuille qui doit porter le robinet; on y passe le cylindre, et la feuille repose sur sa planche. On établit le moule de manière que le cylindre soit bien au milieu; on lute de nouveau les jointures, et on entoure le tout de sable. Un ouvrier pose un levier de fer sur le cylindre, et un autre coule le plomb: il *coupe* et fait corps avec la feuille; lorsque tout est refroidi, on ôte l'appareil, et on soude la feuille au reste de la chaudière.

SUR QUELQUES PROPRIÉTÉS

De la Strontiane et de la Baryte ;

Par le cit. VAUQUELIN.

DEPUIS que les chimistes ont trouvé la manière d'obtenir la baryte et la strontiane à l'état de pureté parfaite, ils ont reconnu en ces terres plusieurs propriétés analogues à celles des alcalis, telles que la saveur âcre et brûlante, la solubilité dans l'eau, la cristallisabilité et le changement en vert qu'elles font éprouver aux couleurs bleues de quelques végétaux.

Je vais exposer quelques autres de leurs propriétés qui, je crois, pourront servir à les rapprocher encore plus des substances alcalines.

Il y a environ un an et demi qu'en analysant un sulfate de baryte siliceux, je trouvai, après l'avoir décomposé avec le charbon, que la plus grande partie de la silice avoit été dissoute par l'acide dont je m'étois servi pour décomposer ensuite le sulfure formé.

Je ne savois trop à quoi je devois attribuer

alors cet effet inaccoutumé ; je soupçonnai seulement la baryte d'en être la cause.

J'ai fait depuis quelques expériences plus directes pour éclaircir cette question, et leur résultat fera voir que ma supposition n'étoit pas mal fondée.

SUR LA STRONTIANE.

EXP. I^{re}. 200 parties de strontiane en poudre fine, mêlée avec 60 parties de silice également pulvérisée, furent soumises, pendant une heure, dans un creuset de platine, à un feu violent : il en résulta une masse grise, sonore, gercée en plusieurs endroits, et dont les parties avoient entre elles une adhérence assez forte. Dans cet état, elle n'avoit pas de saveur très-marquée, mais la pulvérisation y développoit une légère causticité. Mise en masse ou en poudre avec de l'eau, cette matière ne s'échauffoit plus, et ne se boursouffloit pas comme le fait la strontiane lorsqu'elle est pure, seulement elle blanchissoit un peu.

EXP. II^e. La matière dont je viens de parler, pulvérisée et bouillie avec de l'eau, se dissout beaucoup moins abondamment que la strontiane pure ; cependant l'eau acquiert une légère saveur alcaline, et se couvre bientôt d'une pellicule blanche ; mais elle ne cris-

tallise point. Saturée par l'acide nitrique, cette dissolution a donné, par l'évaporation, une gelée assez abondante.

EXP. III^e. Une autre quantité de la même matière, pulvérisée et délayée d'un peu d'eau, a été entièrement dissoute par l'acide muriatique, et la dissolution a fourni, par l'évaporation, une gelée très-abondante, qui, lavée et séchée, a présenté tous les caractères de la silice. Les acides nitrique et acéteux ont produit le même effet sur cette matière.

EXP. IV^e. Cinq parties de strontiane pure en poudre fine, et une partie d'alumine récemment préparée et encore humide, ont été traitées ensemble avec de l'eau, et lorsque la liqueur a été en pleine ébullition, on a filtré; il y avoit beaucoup de matière qui n'étoit pas dissoute. La liqueur filtrée avoit une légère saveur alcaline, mais n'a point cristallisé, quoiqu'on eût employé beaucoup plus de terre que l'eau n'auroit pu en dissoudre à froid.

Cette liqueur, saturée par l'acide muriatique, et mêlée ensuite avec de l'ammoniaque, a donné une petite quantité de matière floconneuse, qui étoit de l'alumine.

La strontiane a donc la propriété de favoriser la dissolution de l'alumine dans l'eau; mais

mais ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que, de son côté, l'alumine rend insoluble une grande quantité de strontiane, puisqu'il ne s'en est pas dissous la 10^e partie de ce qui auroit dû se dissoudre.

L'examen de la matière restée sur le filtre, a prouvé que c'est par une combinaison intime entre ces deux terres que la strontiane devient insoluble, et il est vraisemblable que s'il y avoit eu une plus grande quantité d'alumine, il n'y auroit pas eu un atôme de strontiane de dissoute.

Le résidu dont il s'agit se dissolvoit en effet dans les acides sans presque produire d'effervescence; sa dissolution donnoit un précipité floconneux d'alumine par l'ammoniaque, et la liqueur surnageante formoit un dépôt très-abondant par le carbonate de potasse.

Il ne seroit donc pas très-étonnant, d'après ces faits, que l'on trouvât quelque jour dans la nature une combinaison de ces deux terres.

DE LA BARYTE.

Exp. I^{re}. 150 parties de baryte caustique ont été mêlées; le plus exactement possible, avec 50 parties de silice, et le tout chauffé ensuite fortement pendant une heure et demie dans un creuset de platine. La matière

étoit d'une seule pièce , gercée en différens endroits , mais sans cohérence comme cela a eu lieu pour la strontiane. Elle avoit une couleur vert-pomme tendre, une saveur presque douce , et ne s'échauffoit point avec l'eau, soit qu'on la mît en morceaux ou en poudre: elle conservoit même dans l'eau sa couleur verte.

Exp. II^e. Les acides nitrique , muriatique et acéteux purs , dissolvent entièrement cette matière ; sa dissolution par l'un ou l'autre de ces acides donne sur-le-champ un précipité floconneux par l'ammoniaque. Ces dissolutions se prennent en gelée par l'évaporation, et , lorsque la dessiccation est complète, la silice reparoît avec toutes ses propriétés ordinaires. Il n'est donc pas douteux que la baryte n'ait , comme la strontiane , la faculté de se combiner à la silice, et de la rendre soluble dans les acides même les plus foibles.

Exp. III^e. 9 parties de baryté caustique ont été mêlées avec une partie d'alumine nouvellement séparée de son dissolvant, et encore humide , et le tout a été soumis , pendant un quart d'heure , à la chaleur de l'ébullition, avec une suffisante quantité d'eau. Il est resté beaucoup de matière qui ne s'étoit pas dissoute. La liqueur filtrée avoit une saveur lé-

gèrement caustique, cependant un peu plus forte que celle qu'avoit la dissolution de strontiane ainsi traitée; elle se couvroit bientôt à l'air d'une croûte blanche, due à sa combinaison avec l'acide carbonique; mais elle n'a point cristallisé, malgré que la quantité d'eau employée fût incapable de l'empêcher, s'il n'y avoit pas eu d'alumine.

Une goutte d'acide muriatique, versée dans une verrée de cette dissolution, y produisoit un nuage floconneux que l'agitation faisoit redissoudre. Une seconde, une troisième goutte produisoient le même effet jusqu'à ce que la plus grande partie de la baryte en fût saturée; enfin ce précipité ne disparoissoit plus par le mouvement imprimé à la liqueur, un excès d'acide le dissolvoit. Lorsque la liqueur étoit entièrement saturée par un acide, l'ammoniaque y faisoit reparoître la matière floconneuse; et, celle-ci n'y produisant plus aucun effet, le carbonate de potasse y formoit un dépôt très-abondant.

La baryte, comme la strontiane, dissout, comme on voit, l'alumine, même, à ce qu'il paroît, plus abondamment; cependant il restoit encore dans le résidu une portion d'alumine et de baryte qui ne s'étoient point dis-

soutes, et qui paroissent être en combinaison intime.

Soupçonnant que cette dissolution plus abondante de l'alumine par la baryte que par la strontiane; étoit due à ce que j'avois employé plus de baryte dans cette expérience que de strontiane dans l'autre, j'ai fait un second essai, dans lequel j'ai mêlé parties égales de ces deux substances, et j'ai fait bouillir comme auparavant. La liqueur m'a encore donné des signes de dissolution abondante d'alumine et de baryte, et environ la moitié de la matière est restée sous la forme d'une poudre blanche insoluble dans l'eau, et dans laquelle les acides démontroient la présence de ces deux terres à l'état de combinaison.

Il paroît donc, d'après ces faits, que lorsque la baryte et l'alumine se rencontrent dans des proportions convenables, elles s'unissent et forment une combinaison insoluble dans l'eau; mais quand la baryte est surabondante à cette proportion, elle dissout la nouvelle combinaison.

Les mêmes effets ont lieu entre la strontiane et l'alumine, et je ne m'étonnerois pas que cette propriété s'étendît jusqu'aux alcalis; car lorsqu'on précipite l'alumine par la po-

fasse , et qu'on en ajoute un peu trop , elle en retient toujours quelques traces , quelque soin que l'on mette à la laver. D'ailleurs , n'a-t-on pas l'exemple du verre qui devient soluble ou insoluble , suivant la quantité d'alcali ; et , ce qui est encore plus frappant , la présence de la potasse dans les pierres dures , qu'aucun moyen mécanique n'en sauroit séparer ?

Au reste , on peut se convaincre de la vérité de ce que j'avance , d'une manière très-simple ; il suffit de verser , dans une dissolution de muriate d'alumine , une dissolution de baryte saturée à chaud ; il se formera d'abord un précipité floconneux , qui se redissoudra par une nouvelle quantité de dissolution de baryte , et si , avant que ce précipité soit entièrement redissous , on le sépare de la liqueur , on trouvera qu'il sera composé d'alumine et de baryte.

BARYTE ET HUILE.

Exp. IV^e. On sait qu'en versant une dissolution de baryte ou de strontiane dans une dissolution de savon ordinaire , il se forme un dépôt très-abondant , qui est une combinaison de l'une ou de l'autre de ces terres avec l'huile du savon , tandis que l'alcali reste pur et caustique dans la liqueur. Pour savoir

si ces terres pourroient s'unir immédiatement à l'huile, j'ai fait bouillir une dissolution de baryte faite à chaud avec de l'huile d'olive; aussitôt la matière a pris de la consistance; l'eau a perdu sa saveur alcaline, et la nouvelle combinaison avoit la saveur et l'odeur d'un véritable savon; elle en différoit seulement par son insolubilité dans l'eau.

BARYTE ET MATIÈRE ANIMALE.

Exp. V^e. Je voulois savoir, par cette expérience, si la baryte agiroit, comme les alcalis, sur les matières animales: on sait qu'elles sont décomposées par ces agens, et qu'il se forme, d'une part, de l'ammoniaque, et de l'autre, une espèce de savon. J'ai donc mêlé, à 20 grammes de foie de bœuf broyé, 10 grammes de baryte délayées dans l'eau, et j'ai fait bouillir le tout dans une cornue garnie d'un récipient. J'ai obtenu, en très-peu de tems, une grande quantité d'ammoniaque, et la matière du foie s'est transformée en une espèce de magma cailleboté, d'une couleur rosée, insoluble dans l'eau, et que j'ai reconnu, par plusieurs essais, être une combinaison d'une matière grasse et de baryte. Cela prouve donc que les terres alcalines exercent, sur les matières animales, la

même action que les alcalis , seulement le résultat en est un peu différent.

Conclusion de ce qui précède.

Il est évident par ce qui est exposé plus haut , 1°. que la strontiane et la baryte se comportent , à l'égard de la silice et de l'alumine , à-peu-près comme les alcalis , puisque , comme eux , elles s'y combinent , et les divisent tellement qu'elles deviennent ensuite solubles dans les acides jusqu'aux plus foibles ; 2°. qu'elles pourroient servir , comme les alcalis , à l'analyse des pierres dures que les acides n'attaquent pas ; propriété qui pourra avoir son avantage dans les cas où les alcalis ne peuvent être employés ; 3°. qu'il faut se donner de garde , en décomposant les nitrates de baryte et de strontiane dans des creusets de terre , pour avoir ces terres pures , de chauffer trop vivement , afin de n'y pas combiner de la silice et de l'alumine ; 4°. que c'est sans doute en se combinant à la matière des creusets , qu'on n'obtenoit autrefois la baryte qu'à l'état de fritte insoluble dans l'eau , et que la poussière de charbon qu'on emploie maintenant pour en chasser l'acide carbonique , n'a d'autre effet que d'éloigner son action du creuset ; 5°. que la baryte et la strontiane

doivent être désormais séparées de la classe des terres pour être réunies aux alcalis , avec lesquels elles ont beaucoup plus de propriétés communes. Cela est déjà fait par le cit. Fourcroy dans son nouvel ouvrage ; 6°. qu'il est très-vraisemblable que l'on trouvera , par la suite , des combinaisons de baryte et de strontiane avec la silice , et peut-être avec l'alumine.

E X P É R I E N C E S

Sur la congélation de différens liquides par un froid artificiel de 40 degrés au-dessous du 0 de Réaumur ;

Par les cit. FOURCROY et VAUQUELIN.

DANS de premières expériences déjà connues de l'institut national, et faites dans la seconde décade de nivôse de cette année, le thermomètre de Réaumur, et les matières employées étant à 7 degrés au-dessous de 0, on avoit obtenu les résultats suivans :

1°. Une partie d'acide sulfurique, éten lu d'un quart de son poids d'eau, mêlé avec trois parties de neige bien divisée, a donné 26 degrés — 0 de refroidissement.

2°. Une partie de muriate de chaux cristallisé, et deux parties de neige, descendirent, en seliquéfiant, à 34 — 0. Le mercure, plongé en petite quantité dans ce mélange refroidi, s'est gelé ; l'ammoniaque liquide et bien saturée s'est cristallisée en aiguilles blanches, brillantes et flexibles, en perdant une grande partie de son odeur.

3°. Huit parties de muriate de chaux, et

six parties de neige , mêlées dans un vase de verre , ont donné tout-à-coup 39—0. Le mercure , à la dose de quelques grammes seulement , s'y est gelé en moins d'une demi-minute , quoique contenu dans une bouteille de verre. De l'acide nitrique contenant du gaz nitreux , et de couleur orangée , placé , au milieu du mélange , dans un creuset de platine , a commencé à cristalliser au bout de trois ou quatre minutes , a pris une couleur rouge foncée , et s'est bientôt gelé en une masse épaisse comme du beurre , par l'agitation du vase qui le contenoit. — L'ammoniaque a paru se cristalliser au même degré que le mercure , et l'acide nitrique à quelques degrés au-dessous. L'acide muriatique ne s'est pas solidifié.

Le froid ayant repris une nouvelle activité depuis quelques jours , nous nous sommes proposé , le cit. Vauquelin et moi , de recommencer ces expériences , dont la plus grande partie appartient à M. Lowitz , chimiste de Pétersbourg , qui les a décrites dans les Annales de M. Crell , en 1796 : la traduction en a été faite par le cit. Van Mons , et insérée dans nos Annales de chimie , n^o. 66 , cahier de messidor , an V , tom. XXII , pag. 297.

Mais , en reprenant ce travail , pour lequel les circonstances , ainsi que beaucoup d'autres

occupations, ne nous ont pas permis de recueillir tous les moyens qui nous eussent été nécessaires pour leur donner l'étendue convenable, nous n'en avons pas moins eu l'intention d'ajouter quelque chose aux faits qui avoient été vus avant nous.

On va voir, par le détail de nos expériences, que nous n'avons pas été entièrement trompés dans notre attente, et qu'il s'est présenté, dans nos foibles essais, quelques phénomènes qui n'avoient pas été décrits encore.

Exp. I^{re}. Le 30 nivôse, à onze heures du matin, dans une des cours de la maison de l'école des mines, où la température étoit à 6 degrés au-dessous de 0, on a mêlé, dans une terrine de grès, 825.444 grammes (27 onces) de muriate de chaux en cristaux, et 550.296 grammes (18 onces) de neige, tous deux ayant la température de l'air. On a agité ce mélange avec des spatules de bois. Un thermomètre à l'alcool, plongé dans le bain, est descendu en deux minutes à 38 — 0 degrés. 246.576 grammes, (8 onces) placés dans un creuset de platine, n'ont pas gelé dans ce bain pendant l'espace d'un quart d'heure, tandis que 61.144 grammes (2 onces) du même mercure, contenu dans une boule soufflée, se sont gelés en quelques minutes. Ainsi c'étoit en raison

de sa masse seulement et de sa difficile pénétration, que celui du creuset de platine ne s'est pas solidifié.

Exp. II^e. On a fait un second mélange composé de 246.576 grammes (8 onces) de muriate de chaux, 183.432 gram. (6 onces) de neige, dans un vase de verre qu'on a placé dans la terrine de l'expérience I^{re}., contenant le premier mélange fondu, de sorte que le verre baignoit dans la liqueur presque jusqu'à la hauteur de ses bords supérieurs. Après avoir remué le second mélange, comme dans l'expérience I^{re}., avec des spatules de bois, on y a plongé le thermomètre et le creuset, contenant 246.576 grammes (8 onces) de mercure. Le thermomètre à l'alcool est descendu, en quelques secondes, à 43—0 dans le second mélange, et le mercure s'est congelé en très-peu de tems; il s'est en même tems cristallisé. Comme il restoit encore au centre quelques parties de mercure liquide, on les a décantées, et alors on a eu une cavité semblable à un cône tronqué dont la troncature touchoit le fond du creuset. Cette cavité étoit tapissée de cristaux dont la forme nous offroit évidemment des octaédres. On a mis cette masse de mercure cristallisée dans une capsule de porcelaine; sept à huit personnes, ont tenu entre leurs mains cette capsule, ont touché

le mercure qui s'étendoit , cédoit à la pression à-peu-près comme du plomb commençant à se figer , et redevenoit liquide peu-à-peu. Pour passer entièrement au dernier état , il lui a fallu environ 3 à 4 minutes dans l'air toujours à 6 degrés — 0.

Exp. III^e. Il ne sera pas inutile de décrire, comme expérience particulière , l'effet du mélange refroidi à 40 degrés sur la peau de ceux qui s'y sont exposés. En plongeant le doigt dans ce mélange , ou en tenant pendant quelques secondes entre les doigts le creuset où le mercure étoit congelé, on éprouvoit une sensation de froid extraordinaire , accompagné d'un serrement très-vif , semblable à celui qu'auroit produit un étai. Le doigt retiré étoit blanc comme du linge ou du papier , et privé de sentiment : on ne le faisoit revenir sans douleur qu'en le tenant d'abord dans de la neige , en le portant de-là au-devant de la bouche , et enfin en l'y plongeant. Si on le chauffoit brusquement , il restoit une douleur semblable à ce qu'on nomme l'onglée. Un plus long séjour détruiroit inmanquablement la vie du doigt , et y feroit naître la gangrène.

Exp. IV^e. On a congelé de l'ammoniaque liquide et de l'acide muriatique oxigéné li-

quide : l'ammoniaque dans un creuset de platine, l'acide muriatique oxigéné dans un vase de verre. L'ammoniaque, dans le bain à la température de 39—0 degrés, s'est prise en une masse demi-transparente, grise, semblable à de la colle, ou plutôt à une gelée de silice ; dans cet état elle avoit perdu beaucoup de son odeur. L'acide muriatique oxigéné s'est condensé et cristallisé, comme il a coutume de le faire, en une masse jaune un peu verdâtre, grenue, cristallisée avec consistance de la graisse. On a mêlé avec ce dernier peu-à-peu la masse ammoniacale congelée, à l'aide d'une cuiller d'argent, dans le creuset de platine, retiré chaque fois qu'on ajoutoit l'une de ces matières à l'autre ; il se produisoit à l'instant même une vive effervescence accompagnée de fumées blanches ; le gaz qui se dégageoit avoit une odeur particulière, piquante, analogue cependant à celle du gaz acide muriatique oxigéné. Au milieu de l'expérience, on a plongé, dans le bain de froid artificiel, le vase dans lequel on faisoit le mélange de l'ammoniaque et de l'acide gelés ; les mêmes phénomènes se sont toujours offerts ; seulement la liqueur s'est gelée. Nous exposerons par la suite dans quelle vue nous avons fait ce mélange.

EXP. V^e. On a plongé, dans un mélange de muriate de chaux et de neige, qui marquoit 35—0 au thermomètre, un petit matras contenant de l'éther sulfurique bien pur et bien rectifié. En quelques minutes de séjour et d'agitation dans le bain, l'éther est devenu peu-à-peu laiteux; tout-à-coup il s'est pris en une masse blanche, formée de beaucoup de petits cristaux; il avoit perdu beaucoup de son odeur. On en a exposé de nouveau dans un matras; à une température de 25—0 sans l'agiter, il s'est rempli de cristaux en lames brillantes et transparentes, blanches, allongées, semblables au muriate suroxygéné de potasse, ou à l'acide benzoïque. On n'a pas pu faire geler l'alcool à la même température.

EXP. VI^e. Nous ne ferons qu'indiquer ici les essais infructueux que nous avons tentés pour liquéfier et congeler plusieurs gaz combustibles et salins, spécialement le gaz acide sulfureux, le gaz acide muriatique, le gaz hydrogène sulfuré: nous avons l'intention d'employer un appareil propre à remplir le vide occasionné par la forte condensation, parce qu'il étoit évident que l'acide devoit s'opposer à la congélation; mais les premiers moyens dont nous avons pu disposer n'ont pas suffi; c'étoit un siphon terminé par un entonnoir

rempli de mercure , traversant le bouchon de liège , et ouvert dans le flacon par un tube capillaire. La condensation subite et forte du gaz a fait tomber si rapidement le mercure dans les vases , qu'il étoit impossible, dans ces expériences délicates et difficiles , de remplacer ce liquide métallique. Nous dirons seulement que la condensation de la plupart de ces gaz a été au-delà des trois quarts de leur volume.

R É S U L T A T S .

Ces expériences, bien imparfaites sans doute, en confirmant les résultats de M. Lowitz, y ajoutent quelques phénomènes , ou quelques observations plus précises.

1°. La congélation du mercure est devenue une opération commune : on peut l'obtenir en grande quantité , si l'on se contente , comme le chimiste russe , de jeter le mercure dans le mélange : ce mode d'opérer ne laisse pas voir les phénomènes entiers de la congélation ; il n'y a pas d'avantages à geler beaucoup de mercure , mais seulement à bien voir ce qui lui arrive quand il se solidifie et quand il se gèle. En opérant sur une masse assez grande pour bien observer, et en isolant cette masse dans un vase de verre ou de platine, nous
l'avons

l'avons vu se cristalliser , et donner , dans la cavité qu'il laisse dans son milieu , des cristaux octaédres.

2°. L'ammoniaque refroidie lentement et successivement de 30 à 33 degrés—0 , se cristallise ; gelée rapidement à 38 ou 40 degrés —0 , elle se prend en gelée ou en espèce de colle. Son odeur est alors presque nulle.

3°. L'éther se gèle et se cristallise très-régulièrement à 35 degrés—0. On n'a point encore parlé de cette congélation , elle a lieu d'étonner quand on voit qu'on ne peut pas solidifier l'alcool à la même température basse. Elle prouve que l'éther est un autre composé que l'alcool qui en provient ; que ses principes sont dans un autre ordre de proportion et d'attraction : on voit qu'on ne pourroit pas faire des thermomètres à l'éther pour estimer les températures au-dessous de 35—0 , et que l'alcool peut seul encore jusqu'ici remplir ce but.

E X P É R I E N C E S

Sur les refroidissemens artificiels ;

Par le cit. GUYTON.

LE cit. Guyton a communiqué à la séance de l'institut du 1^{er}. pluviôse, des expériences sur les mélanges refroidissans, faites dans son laboratoire à l'école polytechnique, dont les résultats ont été observés et décrits par les cit. Clouet et Hachette.

A) Six parties de neige et neuf ou dix parties de muriate de chaux, cristallisées et tamisées, ont produit un froid de 48.75 degrés du thermomètre centigrade (39° *au-dessous de zéro du thermomètre de Réaumur.*)

A la température de $-48^{\circ}75$ (-39 R.) le mercure s'est gelé sur les parois du vase qui le contenoit; la congélation a gagné successivement; et, à la température de -45° (-36 R.) il a pris assez de consistance pour être battu et s'aplatir sous le marteau.

On a remarqué que le mercure gelé avoit de l'adhérence pour le verre, qu'il s'y attachoit en conservant l'éclat métallique.

B) La potasse, préparée par l'alcool et dis-

soute dans une quantité d'eau égale à son poids, n'a pas gelé à la température de $-48^{\circ}75$ ($39^{\circ} R.$)

C) La potasse un peu cristallisée, et la neige, refroidies l'une et l'autre à -45° , et mêlées ensemble, se sont durcies; la liquéfaction ne se faisait que difficilement. A la température de $-37^{\circ}5$, la liquéfaction a commencé, et le mélange de potasse et de neige a donné alors un refroidissement de -46° à -47 .

D) L'effet du refroidissement sur le gaz ammoniacal a été éprouvé de la manière suivante :

On a mis, dans une cornue de verre, le mélange ordinaire de muriate d'ammoniaque et de chaux. La chaux avoit été faite exprès de marbre blanc : on avoit fait sublimer le muriate d'ammoniaque, dans la vue de le priver, autant que possible, d'eau de cristallisation.

On a adapté, au bec de la cornue, un appareil composé de deux ballons enfilés et de deux flacons. Les deux ballons étoient vides; le premier flacon contenoit du mercure, le second de l'eau.

L'appareil étant luté, (au lut gras) on a mis le feu sous la cornue, l'air atmosphérique des vaisseaux s'est dégagé. En même tems on

a refroidi le premier ballon à $-21^{\circ}25$, en l'environnant d'un mélange de muriate de soude et de neige.

La cornue commençant à s'échauffer, on vit se dégager des vapeurs aqueuses, qui se condensaient en liqueur dans le col de la cornue, et en glace dans le premier ballon.

En continuant de chauffer la cornue, le gaz ammoniacal s'est dégagé, et on a observé qu'il s'échappoit par le dernier flacon qui contenoit de l'eau; mais on n'appercevoit rien dans le second ballon de l'appareil:

Ce second ballon fut refroidi à -43.75 , par le mélange de muriate de chaux et de neige. On vit alors des gouttes de liqueur tapisser ses parois. Le froid soutenu à peu-près au même degré, ces gouttes se réunirent au fond du ballon.

Le thermomètre, plongé dans le mélange refroidissant, n'indiquant plus que $-36^{\circ}25$, la liqueur conservoit son état, mais il ne s'en formoit pas de nouvelle.

Le mélange refroidissant fut renouvelé, et le froid porté entre -41° et -42° ; on accéléra en même tems le dégagement de l'ammoniaque: la liqueur du second ballon augmenta sensiblement de volume; il ne s'échappoit que très-peu de gaz par le dernier flacon, et la

pression sur le lut gras du ballon où s'opéroit la liquéfaction, fit suinter l'huile du lut dans le ballon même où elle se figea aussitôt.

On laissa refroidir la cornue, et on attendit que l'appareil reprît la température de l'atmosphère; à mesure qu'il en approchoit, la liqueur du second ballon se réduisoit en gaz. Elle fut bientôt réduite à près de moitié de son volume. On se proposoit de recueillir le gaz dans un flacon rempli d'eau distillée; mais, au moment où la presque totalité de la liqueur avoit repris la forme gazeuse, l'eau du flacon remonta subitement dans le ballon.

L'eau, qui, au commencement de l'opération, s'étoit congelée dans le premier ballon, s'étant convertie en liqueur ammoniacale, lors du dégagement du gaz, resta liquide à la température de $-21^{\circ}25$ (-17° R.)

Observations sur ces expériences.

I. Pour déterminer, avec quelque précision, les doses de neige et de muriate de soude, qui produisent un froid de -20° à -21° , supposons avec Bergman qu'il faille 2.8 d'eau pour saturer 1 de sel: un mélange d'eau et de muriate de soude (saturé à -5° température de l'atmosphère) s'est trouvé

T 3

peser 1722 décigrammes; ce qui donne les proportions du mélange, comme il suit :

Eau..... 1268.4

Sel..... 453.2

Ce mélange ayant été exposé à un froid de -20° , il s'est précipité 210 décigrammes de sel, qu'on a séparés; les proportions du mélange étoient alors

Eau..... 1268.4

Sel..... 243.2

c'est-à-dire, qu'il y avoit environ cinq fois plus d'eau que de sel; d'où il suit que pour obtenir le plus grand froid du mélange de neige et de sel, il faut 5 parties de neige pour une de sel; alors, il y aura dissolution complète à la température de $-21^{\circ}25$.

En changeant ces doses, à cette même température, il y aura excès de neige ou de sel, qui, étant d'abord à la température de l'atmosphère, rendra du calorique au mélange refroidissant. L'expérience confirme ce résultat. Cinq parties de neige et une de sel entrent en liquéfaction et donnent le froid de -20 à -21° . Avec moins de neige, on est obligé d'ajouter de l'eau pour déterminer la liquéfaction.

On peut employer le même procédé pour

connoître les proportions du mélange de neige et d'un sel donné, qui produisent le plus grand froid.

II. Le mélange de neige et de muriate de chaux peut donner lieu aussi à quelques réflexions.

Tous les sels ont deux fusions, l'une aqueuse et l'autre ignée. On sait que le muriate de chaux cristallisé se fond au feu assez facilement; mais il ne paroît pas qu'on ait déterminé exactement le degré de chaleur auquel commence sa liquéfaction ignée; il importe cependant de le connoître pour sa préparation.

Lorsqu'on a rapproché la liqueur dans laquelle ce sel est dissous, il prend, par refroidissement, une consistance solide, et forme un pain qui s'attache aux parois du vase. Pour le détacher, on est obligé de l'exposer au degré de chaleur qui fond seulement la surface. La température de l'atmosphère étant $+ 5^{\circ}$, le zéro du muriate de chaux est $+ 25^{\circ}$; à ce degré commence sa liquéfaction. Ainsi, que l'on prenne de l'eau chaude à $+ 25^{\circ}$, qu'on y trempe le vase qui contient le muriate de chaux cristallisé, et bientôt on en aura détaché la masse.

Lorsqu'on prépare le muriate de chaux,

T 4

et que l'on se propose de lui conserver le *maximum* d'eau de cristallisation, il faut rapprocher la liqueur jusqu'à ce qu'elle ait acquis une pesanteur spécifique de 1.50 à 1.53. Mais lorsqu'on veut employer ce sel à produire le froid par son mélange avec la neige, on peut rapprocher la liqueur jusqu'à ce qu'il forme, par le refroidissement, une masse solide. Dans cet état, on le pulvérise, on le tamise. Pendant ce tems-là, le sel qui attire puissamment l'humidité de l'air, solidifie la partie d'eau avec laquelle il peut se combiner, et, dans cet état, il est capable de produire un froid de -43° .

Ce qui se passe avec l'acide nitrique vient à l'appui de ces observations. On sait que ce n'est pas le plus concentré qui produit le plus grand froid; on est obligé d'y ajouter une certaine quantité d'eau qu'il solidifie à un certain point. Il en est de même de toutes les substances qui produisent du froid avant leur liquéfaction. Elles se combinent d'abord avec l'eau à la manière de la chaux vive; en ce moment il y a dégagement de calorique; puis, cette combinaison faite, il y a solution aqueuse, et c'est celle-là qui produit le froid.

III. D'après l'essai de refroidissement fait avec la potasse, il y a lieu de croire que celle

que l'on sera parvenu à cristalliser, en lui conservant un peu plus d'eau de cristallisation que celle qui a été employée, (ce qui n'est pas sans difficulté) on obtiendra, de son mélange avec la neige, le même degré de froid que du mélange de Lowitz, ou $48^{\circ}75$.

Il est également probable que de même que le mélange de neige et de muriate de soude ne se fond pas au-dessous de -21° , le mélange de neige et de potasse bien cristallisée, ne se fondroit pas au-dessous de -48° .

IV. Il paroît constant que le gaz ammoniacal le plus sec, ou dépouillé d'eau, autant qu'il est possible, en passant dans un vaisseau où l'eau se gèle à la température de -21° , se condense en liqueur à la température de -48° , et qu'il reprend la forme élastique à mesure que la température se rapproche de celle de l'atmosphère. On se propose de répéter l'expérience, pour avoir une pleine confirmation de ce résultat, en prévenant avec soin la rentrée de l'eau du flacon dans le récipient, dans lequel il est très-probable qu'il ne restera pas une goutte de liqueur après qu'il aura repris la température de l'air ambiant. On examinera en même tems si une portion de ce gaz, reçue immédiatement sur le mercure, ne laisseroit pas aller encore

une portion d'eau quelconque à la potasse bien calcinée que l'on y introduiroit. Car, comme on a vu que l'eau chargée d'un peu de ce gaz est restée liquide dans le premier ballon, à un froid de -21° , il seroit possible qu'une bien moindre quantité d'eau, unie à une beaucoup plus grande quantité de ce gaz, devînt capable de résister à un froid de 48° .

E X T R A I T

*D'une lettre du cit. Van Mons, au cit.
Guyton,*

SUR LES REFROIDISSEMENS ARTIFICIELS.

Du 1^{er}. ventôse, au 7.

« **DANS** mes nouvelles expériences sur les effets du froid artificiel, je l'ai poussé jusqu'à 53 degrés (ancienne division). Le sel dont je me suis servi étoit un mélange de muriate de chaux et de soude caustique, figée, que je prépare en traitant le muriate de soude avec la chaux vive ; j'éteins cette terre avec une solution de sel, et je filtre à froid. A une température voisine de celle de l'atmosphère dans le laboratoire échauffé, l'acide muriatique quitte sa première base pour s'unir à la chaux. A la température de 40 degrés ou au-dessus, il abandonne de nouveau la chaux, mais seulement en partie, et on voit cette terre troubler la lessive pendant l'évaporation ; mais la chaux est reprise du moment que la liqueur (qui a acquis la consistance nécessaire) se refroidit pour se figer.

Tous les liquides que j'avois sous la main se sont congelés à ce grand froid. Les solutions salines ont déposé leurs sels, les uns en poudre, les autres cristallisés, sous des formes particulières; l'or, l'argent, l'étain, le plomb ont perdu leur malléabilité, et sont devenus presque cassans; une plume se rompit comme du verre; les sels cristallisés, séparés de leur eau-mère, se fondirent à une température au-dessous de 20 à 25 degrés.

N O T I C E

Sur quelques matières particulières, trouvées dans les substances animales, traitées par l'acide nitrique ;

Par le cit. W E L T E R. (1)

DANS le courant de fructidor[†], an III, ayant traité de la soie par l'acide nitrique, pour en retirer l'acide oxalique, je fus surpris, à la fin de l'opération, de n'en plus retrouver un atôme ; mais j'obtiens un sel inconnu, soyeux et de couleur d'or, se comportant, à l'approche d'un charbon ardent, comme de la poudre à canon. Voici la suite de cette opération et de tous ses détails, afin que l'on puisse la répéter.

Sur une partie de soie, je versai six parties d'acide nitrique impur du commerce, auquel j'ajoutai un peu d'acide nitrique concentré. Le mélange fut laissé en repos pendant deux

(1) Le cit. Guyton a mis sous les yeux de l'institut national, dans sa séance du 21 ventôse, les produits des expériences dont il est ici question, et qui étoient restés au laboratoire de l'école polytechnique, où ces expériences avoient été faites.

jours et distillé ensuite. Je mêlai ce qui avoit passé dans le récipient avec le restant de la cornue, et je mis le tout sur un filtre. L'acide oxalique cristallisa trop vite à mon gré, et je reversai le tout dans la cornue, en y ajoutant l'eau qui avoit servi à dessaler le filtre. Je fis passer une partie de l'eau à la distillation, et je tentai la cristallisation du résidu; elle n'eut pas lieu: je remis alors le résidu dans la cornue avec ce qui se trouvoit dans le récipient, et je distillai de nouveau. Enfin, ayant recommencé plusieurs fois le même cercle d'opérations, mon résidu fut une liqueur acide contenant de petits cristaux grenus, (qui ne furent point examinés) et réduite à-peu-près au poids de la soie employée.

Cette liqueur, soumise à différentes épreuves, ne laissa découvrir aucun indice d'acide oxalique; elle étoit jaune, teignoit les doigts de cette couleur, et communiquoit à la soie blanche un beau jaune que les lavages à l'eau n'affoiblissoient pas.

Pour saturer cette liqueur, j'y mêlai de la craie, et je terminai la saturation avec de la chaux; l'ayant ensuite rapprochée, j'y versai de l'alcool. Il en sépara une matière d'une apparence gommeuse, qui fut mise à part. L'alcool fut étendu d'eau et évaporé. Il resta une substance jaune avec les dissolutions de ni-

trate et de muriate calcaires. Ayant ensuite décomposé ces sels par le carbonate de potasse, et séparé le carbonate de chaux, la liqueur décantée fut abandonnée dans une capsule sur un bain de sable. Le lendemain je trouvai la capsule tapissée de cristaux dorés qui avoient la finesse de la soie, qui détonnoient comme la poudre à canon, et qui, à mon avis, en auroient produit l'effet dans une arme à feu. La fumée qui résulta de cette détonnation, ressembloit à celle d'une résine brûlée.

Ce sel doré est soluble dans l'eau et dans l'alcool; il cristallise par refroidissement.

L'acide muriatique oxigéné, versé sur sa dissolution, en fait disparaître la couleur jaune, et la rend laiteuse.

L'acide sulfurique dégage de ses cristaux l'odeur d'acide nitreux. L'acide muriatique occasionne, dans sa dissolution, un précipité de petits cristaux micacés blanchâtres, volatils au feu, s'exhalant en fumée qui est amère à la gorge. Cette fumée est inflammable, et brûle comme les huiles essentielles.

J'ai traité de nouvelle soie par l'acide nitrique; et, après en avoir obtenu à différentes reprises des cristaux d'acide oxalique, je versai de l'acide nitrique foible sur le résidu qui

étoit épaissi en consistance de miel ; et , après avoir chauffé légèrement le mélange pour tout dissoudre , je le laissai reposer pendant deux jours : alors j'y trouvai encore des cristaux d'acide oxalique , et quelques autres cristaux grenus , jaunâtres , extrêmement amers et sans aucune acidité , teignant la salive et tachant la langue en jaune , volatils au feu et indestructibles par l'acide nitrique concentré qui ne fait que les décolorer ; mais il suffit de l'étendre d'eau pour faire reparoître la couleur.

Après avoir saturé de potasse un peu d'acide nitrique mêlé à cette substance , je le fis évaporer ; le résidu prit feu comme le sel soyeux dont j'ai parlé ci-dessus. Je jugeai dès-lors que ce dernier sel étoit un sel triple composé de nitrate de potasse combiné avec la substance jaune que je nommerai *amer*.

Les cristaux d'*amer* jaune , vus à la loupe , m'ont paru des octaédres dont deux sommets opposés sont tronqués ; il en résulte des tables carrées rectangulaires , dont les bords sont taillés en biseau sur les deux faces.

Comme les substances animales deviennent jaunes par le contact de l'acide nitrique , je cherchai à retirer l'*amer* de la chair de bœuf ; mais je le trouvai combiné avec une autre substance , inaltérable comme lui par l'acide nitrique.

nitrique. Cette combinaison , soluble dans l'acide nitrique concentré , en est séparée par l'eau sous forme d'une poudre jaune qui ne perd pas sa couleur à l'air , et qui pourroit peut-être servir à la peinture.

Ce qui m'a fait présumer que la poudre jaune dont je viens de parler étoit composée d'*amer* et d'une autre nouvelle substance , c'est qu'en traitant l'éponge par l'acide nitrique , j'en ai obtenu cette dernière substance , sans couleur , soluble dans l'acide nitrique concentré comme la poudre précédente, et se laissant de même précipiter par l'eau , et que je savois d'ailleurs combien l'*amer* est avide de combinaisons , sur-tout avec les matières animales , et combien ses teintures sont solides.

J'avertis que je n'ai fait qu'une seule fois chacune des expériences dont je viens de rendre compte ; et , ne sachant à quelles circonstances de mon travail je devois attribuer ces nouveaux résultats , j'ai cru devoir les rapporter toutes , quoique je sois bien sûr qu'il en est d'inutiles pour la réussite.

La bile doit peut-être à l'*amer* sa couleur et son amertume.

 A P P A R E I L

Pour appliquer les gaz sur les plaies.

LA note que nous avons donnée dans le cahier précédent (pag. 211) sur la manière employée par M. Cruicksank, à l'hôpital de l'artillerie de Woolwich, pour appliquer commodément les différens gaz sur les ulcères, a fait desirer à plusieurs personnes une description plus étendue de l'instrument adapté à cette opération, afin de le faire exécuter dans les mêmes proportions. Nous n'avons pas cru pouvoir mieux remplir leurs vues qu'en leur donnant ici le dessin de l'appareil et l'explication, tels qu'ils se trouvent dans le premier volume de l'ouvrage de M. Rollo.

A (fig. 3) est une bouteille de verre, ou flacon, dans lequel on introduit les matières pour produire les gaz.

B, une fiole, ou petit flacon, destiné à contenir l'acide, et qui le laisse passer, à volonté, dans le flacon *A*, au moyen de la clef de robinet *C*.

D est un tube de verre qui sert à conduire le gaz, et à l'extrémité duquel, en *E*,

est attachée une vessie. Cet appareil se vend 10 shellings 6 den. à la verrerie de M. Blades (environ 12 fr. 63 cent.)

L'auteur observe que l'on ne fait usage de la vessie que lorsqu'on se propose d'appliquer les gaz pendant un certain temps, et pour avoir la facilité de la tenir uniformément distendue, en renouvelant à propos l'effervescence. Quant au gaz acide muriatique oxygéné, l'effet en étant très-prompt, il suffit de diriger, un ou deux instans, le bout du tube sur la plaie.

L. B. G.

O B S E R V A T I O N S*Sur l'acide muriatique;*

Par le cit. T A S S A E R T.

LORSQUE par hasard il se glisse une erreur dans une science, il est du devoir des hommes qui la cultivent de la détruire avant qu'elle puisse faire des progrès, ou donner lieu à des hypothèses qui ne peuvent que faire rétrograder la science. Celle qui fait l'objet de ce mémoire n'a heureusement pas assez saisi l'opinion, pour qu'elle ne soit pas entièrement détruite par les expériences exactes que je vais décrire; je veux parler de la découverte du radical de l'acide muriatique, que M. Girtanner a fait connoître il y a quelques années, dans son ouvrage intitulé : *Chimie anti-phlogistique*.

Comme il n'existe aucune traduction de son mémoire, j'ai cru devoir le placer ici tel qu'il se trouve dans son ouvrage, à l'article de l'acide muriatique.

« On trouve (dit l'auteur) l'acide muriatique très-abondamment dans le règne minéral; dans l'eau de la mer, il se trouve com-

biné avec la chaux, la magnésie et la soude; dans le sel gemme, avec la soude seule. Jusqu'à présent les parties constituantes de cet acide étoient inconnues, et ce n'est que par analogie que l'on supposoit que l'oxigène entroit dans sa composition; mais enfin je suis parvenu à le décomposer en hydrogène et en oxigène. »

EXP. I^{re}. Lorsqu'on fait bouillir avec de la limaille d'étain de l'acide muriatique pur, dépouillé d'eau, et que l'on adapte, au vaisseau dans lequel se fait cette opération, un appareil pneumato-chimique, l'étain est entièrement dissous, et l'acide muriatique est décomposé.

L'étain s'oxide aux dépens d'une partie de l'acide; l'oxide d'étain se dissout dans la partie d'acide muriatique non décomposée, et forme le muriate d'étain, tandis que l'autre partie de l'acide muriatique décomposée (l'hydrogène) passe sous l'appareil pneumatique.

EXP. II^e. L'acide muriatique pur, dépouillé d'eau, dissout le bismuth à une haute température, et il se dégage de l'hydrogène.

EXP. III^e. Le zinc est dissous dans l'acide muriatique pur, avec effervescence, dégagement de calorique et de gaz hydrogène.

EXP. IV^e. Lorsque l'on fait bouillir dans

une cornue de l'acide muriatique avec des matières animales, par exemple avec de la laine, et que l'on adapte l'appareil pneumatique, l'acide est décomposé, l'oxigène se porte sur la laine, la noircit, et il se dégage de l'hydrogène.

Exp. V^e. Lorsqu'on verse de l'acide muriatique sur du sulfure de potasse, l'on obtient du gaz hydrogène sulfuré.

Exp. VI^e. Si l'on fait rougir un canon de fusil rempli de manganèse, (*oxide*) et qu'on y fasse passer du gaz acide muriatique, l'on obtient un mélange de gaz hydrogène et d'acide carbonique; le carbone provient du manganèse.

Exp. VII^e. Lorsqu'on distille l'acide muriatique avec l'oxide noir de manganèse, pour faire l'acide muriatique oxigéné, l'on obtient quelquefois une huile d'une odeur agréable, comme l'ont observé MM. Westrum et Giobert. Cette huile est formée par l'hydrogène de l'acide et le carbone du manganèse.

Exp. VIII^e. Lorsqu'on fait bouillir de l'acide muriatique avec du cuivre, ce métal est oxidé, et il se dégage de l'hydrogène.

Exp. IX^e. Quand on fait brûler de l'alcool très fort sur du muriate de mercure sur-oxigéné jusqu'à ce que ce sel soit décomposé, le

métal est réduit, et l'on obtient de l'acide carbonique, de l'hydrogène et de l'eau. Le carbone de l'alcool se combine avec une partie de l'oxygène de l'acide muriatique, et forme l'acide carbonique; et l'hydrogène de l'alcool, combiné à l'oxygène de l'acide, forme de l'eau et de l'hydrogène.

Exp. X^e. Le fer est oxidé par le gaz acide muriatique dépouillé d'eau, et il se dégage de l'hydrogène.

Exp. XI^e. Dans ce même gaz, l'oxide de fer absorbe encore une certaine quantité d'oxygène, et il se dégage de l'hydrogène.

Exp. XII^e. L'huile d'olive est oxidée dans ce gaz, devient noire et gluante, et il se dégage de l'hydrogène.

Exp. XIII^e. L'huile de térébenthine est oxidée et noircie, et il se dégage de l'hydrogène.

Exp. XIV^e. La cire convertit ce gaz en hydrogène.

Exp. XV^e. L'alcool agit de même.

Exp. XVI^e. Le charbon rougi, qui ne contient ni hydrogène ni eau, décompose ce gaz, et il se produit de l'acide carbonique et de l'hydrogène.

Exp. XVII^e. Le phosphore fume et s'en-

flamme dans ce gaz ; il se forme de l'acide phosphorique, et l'on obtient de l'hydrogène.

Exp. XVIII^e. Le soufre s'oxide aussi dans le gaz acide muriatique, et le convertit en hydrogène.

« D'après ces expériences, (dit M. Cirtan-ner) l'eau est à l'acide muriatique ce que l'air atmosphérique est à l'acide nitrique, et l'on conçoit facilement pourquoi l'acide muriatique se trouve si abondamment dans les eaux de la mer. L'acide muriatique ne pouvant exister à la température et à la pression de l'air atmosphérique qu'à l'état de gaz, on est obligé, pour le condenser, de lui présenter de l'eau avec laquelle il se combine abondamment. »

En réfléchissant sur les expériences qui viennent d'être décrites, l'on verra facilement que l'auteur s'est trop hâté dans les conclusions qu'il a tirées de ses expériences, et que c'est là la cause de toutes les erreurs qu'il a commises ; mais ce que l'on ne concevra pas aussi facilement, c'est la contradiction qui règne dans son mémoire, puisqu'il dit au commencement qu'il a pris de l'acide muriatique dépouillé d'eau, et à la fin il assure que

cet acide ne peut exister qu'à l'état gazeux, si l'on n'y ajoute de l'eau !

Je passe aux expériences que j'ai faites sur cet acide dans le laboratoire de l'école des mines. L'appareil, dont je me suis servi, consistoit en un tube de porcelaine, dans lequel j'ai fait rougir les différentes matières par lesquelles j'espérois décomposer cet acide ; ce tube traversoit un fourneau plein de charbon ; il étoit fermé à ses deux extrémités par deux bons bouchons de liége ; quoique ces bouchons fermassent exactement, j'avois encore luté avec du bon lut gras, et avec de la chaux et du blanc d'œuf ; dans chacun des bouchons du tube de porcelaine, il entroit très-exactement un tube de verre qui, d'un côté, étoit recourbé par le haut à angle droit, et, par le bas, étoit en forme de crochet afin de plonger dans une cuve à mercure ; et, de l'autre côté, il étoit tantôt courbé à angle droit, et descendoit dans un matras qui servoit à dégager le gaz acide, tantôt il étoit droit et alloit communiquer à une cornue qui servoit au même usage. Pour dégager le gaz acide, je me suis servi plusieurs fois de matras à long col, et qui étoient disposés de la même manière que lorsque l'on veut préparer l'acide muriatique.

Exp. I^{re}. J'ai fait fortement décrépiter du muriate de soude dans une bassine de fer, jusqu'à ce que la décrépitation eût entièrement cessé. Je l'ai ensuite réduit en poudre, et l'ai introduit dans un matras à long col; j'ai adapté à ce matras un tube recourbé convenablement pour pouvoir y introduire de l'acide, et un autre tube de verre recourbé à angle droit, qui communiquoit avec le bouchon de mon tube de porcelaine; après quoi j'ai rempli le tube de porcelaine de fil de fer coupé; ayant luté tout l'appareil, je commençai par faire rougir le tube de porcelaine; quand il fut très-rouge, je versai de l'acide sulfurique très concentré sur le sel; l'acide muriatique qui se dégageoit étoit obligé de passer sur le fer rouge, et devoit s'y décomposer (suivant M. Girtanner). En effet, dans les cloches qui me servoient de récipient, j'avois beaucoup de gaz hydrogène mêlé d'un peu de gaz acide muriatique; l'opération étant terminée, j'ai trouvé, dans le bout du tube de porcelaine qui dépassoit le fourneau, du muriate de fer en belles lames blanches, transparentes comme du verre, et ayant la propriété de réfléchir tous les rayons de lumière.

Je m'appercus bientôt d'où provenoit l'acide

reur de cette expérience, et, au lieu d'en tirer la conclusion de M. Girtanner, je fus convaincu que cela ne provenoit que de ce que le gaz acide muriatique contenoit trop d'eau, parce que le muriate de soude n'avoit pas encore été assez desséché, et que l'hydrogène n'étoit dû qu'à la décomposition de cette eau. En conséquence, j'ai fait fondre du muriate de soude dans un creuset, pendant 2 heures, à un feu très-violent; au bout de ce tems, je l'ai coulé dans un mortier de fonte chauffé; je l'ai réduit en poudre très-fine pendant qu'il étoit encore chaud, et l'ai conservé dans un flacon bien bouché.

Exp. II^e. Le muriate de soude ne devoit certainement plus contenir d'humidité. J'en ai donc pris un poids déterminé, que j'ai mis dans un matras semblable à celui qui m'avoit servi dans l'expérience précédente; en général je me suis servi d'un appareil entièrement semblable au précédent, si ce n'est qu'au lieu de fil de fer coupé, j'avois mis, dans le tube de porcelaine, du charbon bien calciné; cette fois, les produits furent très-différens; j'eus une beaucoup plus grande quantité de gaz muriatique, quoique j'eusse encore beaucoup de gaz hydrogène. L'eau, qui avoit été décomposée cette fois-ci, ne pouvant pas pro-

venir du sel , je me déterminai à concentrer davantage l'acide sulfurique par la distillation. Après avoir amené cet acide au plus fort degré de concentration , je recommençai une 3^e. *expérience* , entièrement semblable à la première , où je me servis également de fil de fer coupé , et le résultat a été aussi peu satisfaisant que les deux premières fois , c'est-à-dire , que j'ai encore obtenu beaucoup d'hydrogène ; tant l'affinité du gaz acide muriatique est grande pour l'eau.

Enfin je fis une 4^e. *expérience* qui a entièrement éclairci ce fait. J'ai pris de l'acide phosphorique , ou , pour mieux dire , du phosphate acidule de chaux , préparé à la manière ordinaire ; ensuite je l'ai vitrifié et l'ai tenu en fusion pendant 2 heures ; au bout de ce tems , je l'ai coulé dans un mortier de fonte , je l'ai broyé , et j'en ai mêlé sur-le-champ 3 parties avec une de muriate de soude , qui avoit pareillement été fondu pendant 2 heures. J'ai introduit ce mélange dans une petite cornue de porcelaine , qui étoit fermée par un bouchon de liége , et qui , à l'aide d'un tube de verre droit , communiquoit à mon tube de porcelaine : ce dernier étoit rempli de petites plaques de fer bien polies. La petite cornue de porcelaine étoit dans un grand fourneau à re-

verbère ; lorsque le tube de porcelaine fut bien rouge , j'ai fait chauffer la cornue petit à petit jusqu'à ce qu'elle fût aussi très-rouge. Le gaz acide muriatique ne contenoit presque pas d'hydrogène , car la quantité obtenue n'étoit pas sensible ; cependant il en contenoit encore une trace , et ce qui est très-étonnant , c'est que ces deux sels qui n'auroient plus dû contenir d'humidité , en contenoient cependant encore ; car , dans le tube de verre qui communiquoit de la cornue au tube de porcelaine , il s'étoit réuni deux gouttes d'eau très-acide. J'ai continué le feu pendant 4 heures , ensuite j'ai déluté mon appareil ; les plaques de fer étoient toutes ternies , mais il n'y avoit pas de muriate de fer ; le gaz obtenu jouissoit de toutes les propriétés du gaz acide muriatique , seulement il laissoit un très-petit résidu de gaz hydrogène. Cette expérience a donc entièrement rempli mes vues ; car quoi que les autres expériences eussent déjà pu suffire à prouver que l'hydrogène obtenu n'étoit dû qu'à une décomposition de l'eau , vu que les quantités d'hydrogène avoient toujours varié suivant la quantité d'humidité plus ou moins grande ; ce qui n'auroit pas eu lieu si cela avoit tenu à la décomposition de l'acide ;

cependant cette dernière expérience le prouvoit directement.

L'on voit donc que ce que M. Girtanner annonce est vrai jusqu'à un certain point, mais que les conclusions qu'il en déduit ne sont pas fondées. S'il eût mieux observé l'action du gaz acide muriatique sur les matières végétales et animales, il auroit vu que celui-ci n'agit que par son affinité pour l'eau, et qu'il force les parties constituantes de ces corps à réagir sur elles-mêmes, à former de l'eau à laquelle il s'unit, et à laisser déposer leur carbone.

Pour la 17^e. expérience de M. Girtanner, elle est entièrement fautive ; non-seulement le phosphore ne brûle pas dans le gaz acide muriatique, mais même le phosphore allumé s'y éteint.

Je dois encore placer ici deux expériences que j'ai tentées sur la décomposition de l'acide muriatique. J'espérois parvenir à découvrir quelque chose sur sa nature par les doubles affinités ; en conséquence j'ai pris du muriate de chaux bien pur ; je l'ai fait rougir pour lui enlever toute l'humidité ; et, après l'avoir broyé et laissé refroidir, je l'ai introduit dans un tube de verre recourbé à angle droit, dont

un bout étoit fermé à la lampe ; dans cette partie étoit une certaine quantité de phosphore , au-dessus duquel j'ai mis le muriate de chaux ; j'en ai rempli tout le tube , et j'ai fait plonger son autre bout dans le mercure. Après avoir mis le tube de verre dans un creuset rempli de sable, j'ai mis le feu de manière à échauffer le muriate de chaux avant le phosphore ; lorsque tout le fourneau a été chaud, le phosphore s'est sublimé ; il étoit un peu oxidé , et avoit laissé un peu de charbon au fond du tube ; mais ce charbon provenoit du phosphore même , quoiqu'il eût l'air très-pur.

Ayant remarqué que lorsqu'on plongeoit un charbon ardent dans un creuset plein de muriate de soude fondu , il se faisoit une explosion assez vive, je résolus de tenter l'emploi du charbon : j'en ai donc mêlé une partie avec 8 parties de muriate de soude, et j'ai fait rougir ce mélange dans une cornue de porcelaine, mais je n'en ai obtenu aucun résultat ; car, après l'opération , j'ai trouvé le mélange tel que je l'avois mis.

Il suit donc de toutes ces expériences, que nous ne devons pas cesser de considérer l'acide muriatique comme un corps simple, puisque nous n'avons pas encore trouvé le moyen de le décomposer,

NOUVELLES EXPÉRIENCES

Sur la fusibilité des terres mélangées, à la faveur de l'action qu'elles exercent les unes sur les autres ;

Par le cit. G U Y T O N.

J'AI publié, il y a trois ans, dans le journal de l'école polytechnique (1), une première suite d'expériences sur l'action dissolvante que les terres exercent les unes sur les autres à une certaine température, qui en détermine la fusion, et qu'il n'est plus permis de considérer autrement que comme le résultat de leurs affinités. En attendant que j'aie pu réunir toutes les observations qui m'ont paru nécessaires pour en compléter le système, et qui, comme je l'ai annoncé dès long-tems, comprendra les affinités des terres entre elles par la voie humide et par la voie sèche (2), je vais présenter les résultats de quelques essais faits dans les mêmes vues à la séance de mon

(1) 2^e. cahier, pag. 194; et 3^e. cahier, pag. 298.

(2) Voy. tom. XXVII de ces Annales, pag. 320.

cours de l'école polytechnique du 19 germinal, an 6.

Une condition essentielle dans ce genre de recherches, est d'employer des vaisseaux ou supports, qui n'affectent, en aucune manière, les produits des opérations. J'ai déjà observé que le creuset de fer de Bergman, celui de craie de Kirwan, le charbon creux de Klaproth, et le sappare même de Saussure, n'atteignoient pas ce but ; on a continué de se servir de petits vases de platine, les seuls capables de supporter un feu violent sans exercer aucune action sur les terres.

Pour augmenter l'intensité du feu, on a essayé de prolonger le tuyau du fourneau Macquer par le tuyau conique du cit. Venturi ; de sorte que le tuyau se trouvoit avoir 25 décimètres de hauteur, dont 10.5 décimètres de forme cylindrique, de 7 centimètres de diamètre ; et les 14.5 décimètres supérieurs, en forme de cône renversé, s'adaptant par le bas au tuyau cylindrique, et terminé par une ouverture de 13.5 centimètres.

On a placé à l'ordinaire sur la grille 4 creusets numérotés comme il suit :

N^o. 1^{er}. Un fragment de caillou du Rhône à bandes d'hornblende verdâtre, du poids

Tome XXIX.

X

de 2.38 gr. ; le fragment posé sur une soucoupe de platine , un creuset renversé dessus.

N^o. 2. Granit blanc schorlacé ; un seul fragment , aussi sur soucoupe de platine , du poids de 2.20 gr.

A côté de la soucoupe étoit une pièce pyrométrique de Wedgwood , le tout également recouvert d'un creuset renversé.

N^o. 3. Un mélange de marbre blanc pulvérisé et d'argille de Hesse cuite , aussi pulvérisée , de chacun 3 décagrammes , dans un creuset de Hesse couvert.

N^o. 4. Feld-spat rougeâtre , réduit en poudre , 2.76 gr. , sur soucoupe de platine , creuset noir renversé dessus.

Le feu a été entretenu 1 heure et demie.

Dès la seconde charge , on a observé que le tirage étoit beaucoup plus fort qu'il n'avoit encore été dans le même fourneau.

Les creusets renversés , c'est-à-dire dans la position la plus favorable pour résister à la charge et à la vitrification , ont été , en partie , fondus et affaîssés.

La pièce pyrométrique a donné 154 degrés , c'est-à-dire plus qu'on n'avoit encore obtenu dans le même fourneau ; mais l'état dans lequel elle s'est trouvée , annonce qu'elle a ré-

trogradé (1) ; ce qui a lieu toutes les fois qu'elle prend couverte. Elle en porte sensiblement la marque. Cela a été occasionné par la fusion des bords du creuset renversé, de sorte que le courant d'air intérieur y a porté des cendres, malgré la précaution qu'on avoit prise d'élever la pièce pyrométrique sur un têt, pour la mettre à l'abri de la coulée du verre.

On peut donc regarder comme certain que le feu a été porté à un degré bien plus élevé. L'état dans lequel s'est trouvé le creuset de platine du n^o. 4, porte à croire que son intensité a été au-delà de ce qu'on avoit jusqu'ici obtenu même de la forge à trois vents, (qui m'a donné une fois 174.5) puisque les vases de platine n'y avoient jamais éprouvé que de légères boursofflures, venant, comme je l'ai remarqué ailleurs, de ce que toutes les parties ne sont pas exactement soudées, et qu'ici il y a eu manifestement commencement de fusion vers un des bords. Il suffit d'y jeter les yeux pour s'en convaincre.

Résultat des expériences.

Le fragment du n^o. 1^{er}. a coulé en un verre

(1) Sa pesanteur spécifique n'étoit que 2.235.

compact , d'un vert jaunâtre tirant au noir. Il y a eu , en quelques endroits de la surface , des apparences de cristallisation , ou filets vitreux , les uns plus transparens , les autres plus opaques et blanchâtres.

N^o. 2 fondu en émail blanc. La pièce de creuset de Hesse , qui couvroit le creuset de platine , s'y étoit un peu enfoncée , et fortement collée par un suintement vitreux sur les bords.

N^o. 3. Le creuset , emporté par le poids du couvercle , a été couché sur le côté. Le fond du creuset avoit pris une couverte blanche très-mince et très-égale. La matière avoit coulé , et n'étoit retenue qu'en partie dans un des angles du creuset triangulaire , contre le couvercle. C'étoit du verre vert foncé , mais assez transparent. (Il paroît que le mauvais couvercle a fourni la matière colorante).

N^o. 4 a coulé en un émail blanc demi-transparent , fouetté de quelques points brunâtres , bien rassemblé en une seule goutte. Cet émail n'est pas attaqué par la lime ; le spat adamentin ne le raie que peu profondément. Les bords du creuset étoient fort tourmentés par la pression du creuset qui recouvroit ; il présentoit un commencement de fusion d'un côté,

car le métal étoit boursoufflé et comme en choux-fleurs. On y appercevoit à la loupe quelques angles solides. Le verre du creuset renversé tachoit les bords, mais ne paroissoit pas avoir touché l'émail.

E X T R A I T

*D'une lettre du cit. Brugnatelli, au cit.
Van Mons.*

Pavie, 28 frimaire, an 7.

Résine tirée de l'indigo.

J'AI obtenu une grande quantité d'une résine particulière, en distillant de l'acide nitrique sur de l'indigo. La solution de cette nouvelle substance dans l'alcool a une couleur jaune très-foncée, et teint la peau et les ongles en la même couleur, laquelle ne peut ensuite être enlevée par l'eau. J'ai nommé cette résine, *résine indigofère*. Elle sera peut-être applicable à quelque art, et son usage seroit d'autant plus avantageux, qu'environ la moitié de l'indigo se convertit en résine.

Refroidissement artificiel.

J'ai fait descendre le thermomètre à 30 degrés au-dessous de zéro, par le mélange du muriate de chaux avec la neige. Si le froid devient plus intense, j'espère d'obtenir des effets beaucoup plus conséquens.

Inflammation de liqueurs éthérées par les acides.

Ayant versé, sur 2 onces d'alcool très-pur, une égale quantité d'acide nitrique, et 2 minutes après autant d'acide sulfurique du commerce en 2 reprises, il s'éleva d'abord du mélange une vapeur blanche qui fut suivie d'une combustion très-vive, semblable à celle qui accompagne le versement de l'acide nitrique sur l'huile de térébenthine. Il se répandit en même tems une vapeur rouge, rutilante de gaz nitreux, et une vapeur très-copieuse qui se condensa par le froid de l'atmosphère. Cette dernière vapeur parfuma le laboratoire par une odeur très-suave d'éther.

J'ai répété l'expérience dans des vaisseaux fermés : j'ai, à cet effet, introduit, dans une cornue tubulée, 2 onces d'alcool très-pur, et autant d'acide nitrique, et j'ai adapté à la cornue deux récipients spacieux en communication. Après que les jointures furent fermées, j'ai enveloppé les récipients de draps trempés dans de l'eau très-froide. La température étoit à un degré au-dessus de zéro. J'ai introduit l'acide sulfurique dans la cornue au moyen d'un entonnoir construit de manière qu'aucune bulle de gaz ne pût s'échapper pendant

cette introduction. L'effervescence et la combustion furent des plus vives. Le premier récipient contenoit une portion de la matière de la cornue que l'effervescence y avoit fait passer. Dans le second se trouvoit de l'éther par l'acide nitrique, légèrement acide : ce liquide étoit surnagé par une huile verdâtre, qui répandoit une odeur aromatique assez agréable.

L'acide sulfurique, versé sur de l'éther par l'acide nitrique, produisit une effervescence semblable à celle qui se manifeste pendant la décomposition d'un carbonate alcalin par un acide minéral. L'éther, par l'acide sulfurique, employé au lieu d'alcool dans la première expérience, produisit une combustion des plus vives. Je poursuivrai ces observations, et je vous en communiquerai les résultats.

A R T I C L E S

Extraits d'une lettre de M. Alexandre-Nicolas Scherer, au cit. Guyton,

Weymar, 29 frimaire, an 7.

Sur la présence des alcalis dans les fossiles.

« L'ÉTENDUE qu'on a donnée aux découvertes sur la présence des alcalis fixes dans les fossiles, devient à présent extrêmement remarquable. Black m'a raconté que feu Hutton avoit découvert de la potasse dans la zéolite. Peu après, j'ai reçu la nouvelle que M. Kennedy, à Edimbourg, a trouvé de la potasse dans la pierre-ponce, et de la soude dans le basalte et dans la lave. Que d'éclaircissemens importans cela ne donnera-t-il pas sur la formation des alcalis fixes? Comme elle se montre si fréquemment dans les produits volcaniques et dans la pierre-ponce, (à 10 pour $\frac{2}{100}$) je présume qu'elle peut être formée par le feu volcanique, car la soude seule pourroit être sé-

parée d'une composition où elle existeroit toute formée. » (1)

Sur la réduction des oxides par la lumière.

« Rumford, qui est à présent à Londres, et qui passera sous peu en Amérique, m'a communiqué des expériences très-intéressantes sur la réduction des oxides métalliques par la lumière, qui l'ont mené à la conclusion que, dans la plupart des cas de cette espèce, la lumière n'est pas un agent chimique. Indépendamment de ce qu'il a reconnu que, dans plusieurs de ces cas, l'eau favorisoit extrêmement la réduction, il a aussi observé qu'un charbon jeté dans une disso-

(1) Je conserve dans ma collection, et j'ai plusieurs fois montré dans mes cours une plaque de beau *lazuli*, sur laquelle existent des cristaux d'alun parfaitement prononcés, formés il y a plus de 12 ans, par une goutte d'acide sulfurique très-pur que j'y avois versé pour prouver que cette pierre tenoit de l'alumine et étoit attaquée par la voie humide; or on sait présentement que le sulfate d'alumine ne donne pas de cristaux sans addition de potasse.

L. B. G.

lution d'or, et garanti avec la plus grande diligence de l'accession de la lumière, opéra la réduction par la chaleur de l'eau bouillante: vous trouverez dans le VII^e. cahier de mon journal, une description plus détaillée de ces expériences. »

« Un de mes amis, M. Gœdeking, à Bayreuth, m'écrivit qu'il n'a jamais pu réussir à faire les expériences de Bonvoisin, qui prétendoit avoir observé que l'oxide jaune de mercure par l'acide sulfurique (*turbith mineral*) augmentoit de poids à la réduction par la lumière. Probablement Bonvoisin l'avoit pesé avant et après l'expérience à des températures différentes; ce qui a déjà causé tant d'illusions. »

Géologie de M. Kirwan.

« Cet ouvrage doit faire la troisième partie de la minéralogie de M. Kirwan; il vient de le communiquer en manuscrit à M. Von Crell, qui en fait faire une traduction allemande. »

Physiologie chimique des plantes.

« M. Rafn, de Copenhague, est l'auteur

de cet ouvrage, qui mérite d'être accueilli
comme le premier essai d'une collection
méthodique de tout ce qui étoit dispersé
sur ce sujet. On en a déjà une traduction en
allemand. »

FIN DU XXIX^e. VOLUME.

T A B L E D E S M A T I È R E S.

<i>EXPÉRIENCES sur les excréments des poules , et la formation de la coquille de l'œuf , par le citoyen Vauquelin ,</i>	pag. 3
<i>OPUSCULES CHIMIQUES de P. Bayen , extrait par le cit. Bouillon-Lagrange ,</i>	27
<i>CONSIDÉRATIONS sur les expériences de Mayow , etc. extraites du dictionnaire encyclopédique , par le cit. Fourcroy ,</i>	42
<i>ANNALES DE CHIMIE de Brugnatelli , tom. 14 , extrait par le cit. Van Mons ,</i>	91
<i>2^e. et 3^e. lettres du cit. Volta sur le galvanisme , ib. Lettre du Docteur Carradori sur les nouvelles doctrines du calorique ,</i>	93
<i>Lettre du même sur la digestion des chouettes ,</i>	97
<i>Sur la coagulation de l'albumine , par le même ,</i>	98
<i>Sur les moyens de désinfecter l'air des chambres des malades , par le cit. Van Mons ,</i>	99
<i>Méthode de blanchir les estampes , par Fabbroni ,</i>	103
<i>Sur une liqueur propre à éteindre le feu , par le même ,</i>	106
<i>Sur quelques expériences électriques , par le cit. Aldini ,</i>	107
<i>DESCRIPTION de la lépidolite de Suède , par A. Beyer , traduite par le cit. Vallot ,</i>	108

S E C O N D C A H I E R.

<i>EXPÉRIENCES sur le gaz hydrogène carboné , par M. Henry ; extrait du cit. Van Mons ,</i>	133
<i>MÉMOIRE sur l'absorption de l'oxygène par les terres , par A. F. Humboldt ,</i>	125

334 TABLE DES MATIÈRES.

<i>EXTRAIT d'un Mémoire du cit. Guyton, sur la nature de l'acide du succin,</i>	pag. 161
<i>ANNALES de Chimie de Brugnatelli, extrait par le cit. Van Mons,</i>	170
<i>Sur l'étude de la botanique,</i>	ibid.
<i>Sur la nature volcanique des monts Euganes,</i>	ibid.
<i>Sur la digestion des oiseaux de proie,</i>	171
<i>Sur la respiration des poissons,</i>	ibid.
<i>Sur la prétendue électricité animale,</i>	172
<i>Sur la manière de produire des fulminations,</i>	173
<i>De l'acide oxalique, comme réactif,</i>	174
<i>Appareil pour imprégner les liquides d'acide carbonique,</i>	175
<i>Observations sur l'or fulminant,</i>	177
<i>Sur l'irritabilité des fleurs de l'épine-vinette,</i>	179
<i>De la nature de l'humeur qui se sépare des parties sous-cutanées des animaux,</i>	ibid.
<i>Sur la dénomination AZOTE,</i>	180
<i>Sur un bois phosphorique,</i>	181
<i>Différence de l'oxigène et du thermoxigène de Brugnatelli,</i>	182
<i>Procédé pour l'or mussif,</i>	190
<i>Des vertus de quelques nouveaux remèdes,</i>	ibid.
<i>Sur les substances détonnantes,</i>	191
<i>NOUVELLES d'Egypte, relatives aux sciences, etc.; par le cit. Fourcroy,</i>	193
<i>EXTRAIT du Mémoire du cit. Monge, sur le phénomène optique appelé MIRAGE,</i>	207
<i>DES MOYENS de détruire le virus des ulcères, etc. extrait du Dr. Rollo, par le cit. Guyton,</i>	209
<i>ARTICLES extraits d'une lettre du professeur Trommsdorff,</i>	221
<i>Sur la cristallisation de la chaux,</i>	ibid.
<i>Sur la purification du phosphore,</i>	ibid.

TABLE DES MATIÈRES. 335

<i>Analyse d'une espèce de quartz,</i>	pag. 212
<i>Ether martial,</i>	ibid.
<i>Sur la zirconc,</i>	223
<i>Sur l'acide zoonique,</i>	ibid.
<i>Nouvelles de la mort de Gren et de Bucholz,</i>	ibid.

3^e. C A H I E R.

<i>EXPÉRIENCES sur la prétendue conversion de l'eau en gaz azote, par la société des chimistes hollandais,</i>	225
<i>NOTES sur l'essai de T. Reid, de la nature et du traitement de la phthisie pulmonaire, par C. L. Dumas,</i>	257
<i>APPERÇU sur la fabrication de l'alun dans le département de l'Ourte, par le cit. G. J. Christian,</i>	247
<i>SUR quelques propriétés de la strontiane et de la baryte, par le cit. Vauquelin,</i>	270
<i>EXPÉRIENCES sur la congélation de différens liquides, par un froid artificiel, par les cit. Fourcroy et Vauquelin,</i>	281
<i>EXPÉRIENCES faites au laboratoire de l'école polytechnique, sur les refroidissemens artificiels,</i>	290
<i>LETTRE du cit. Van Mons au cit. Guyton, sur le même sujet,</i>	299
<i>NOTICE sur quelques matières particulières, trouvées dans les substances animales, traitées par l'acide nitrique, par le cit. Welter,</i>	301
<i>APPAREIL pour appliquer les gaz sur les plaies,</i>	305
<i>OBSERVATIONS sur l'acide muriatique, par le cit. Tassaert,</i>	308
<i>NOUVELLES EXPÉRIENCES sur la fusibilité des terres à la faveur de l'action qu'elles exercent les unes sur les autres, par le cit. Guyton,</i>	320

336 TABLE DES MATIÈRES.

EXTRAIT d'une lettre du cit. Brugnatelli , au cit.

Van Mons , 326

Résine tirée de l'indigo , *ibid.*

Refroidissement artificiel , *ibid.*

Inflammation des liqueurs éthérées par les acides ,
327

ARTICLES extraits d'une lettre de M. Scherer , au
cit. Guyton , 329

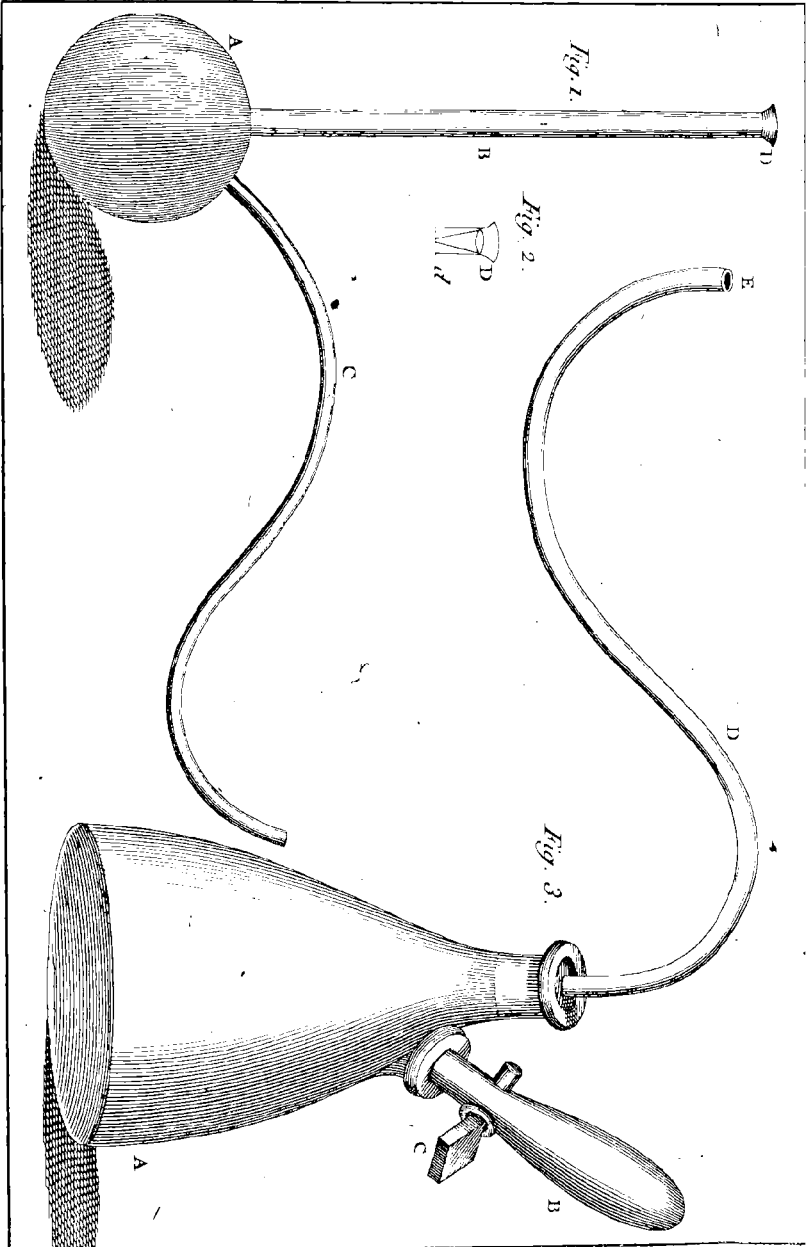
Sur la présence des alcalis dans les fossiles , *ibid.*

Sur la réduction des oxides par la lumière , 330

Géologie de M. Kirwan , 331

Physiologie chimique des plantes de M. Rafn , *ibid.*

Fin de la Table des Matières du Tom. XXIX.



Sellier Sc.