

ANNALES
DE
CHIMIE.

IMPRIMERIE DE M^{me}. V^e. PERRONNEAU,
quai des Augustins, n^o. 39.

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

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

31 Octobre 1815.

TOME QUATRE-VINGT-SEIZE.



A PARIS,

CHEZ CROCHARD, Libraire, rue de l'École de Médecine, n°. 3, près celle de la Harpe.



ANNALES DE CHIMIE,

OU

RECUEIL DE MÉMOIRES

CONCERNANT LA CHIMIE

ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

SUITE

DE LA LETTRE DE M. GUYTON-MORVEAU,

*Sur les fumigations désinfectantes
et anti-contagieuses (1).*

*Examen des objections de M. le docteur
Lefort, contre l'emploi des fumigations
acides pour la désinfection de l'air (2).*

Après avoir combattu pour m'assurer une

(1) Voy. le cahier de septembre, pag. 321.

(2) Remarques sur les nouveaux procédés de désin-

petite propriété, il faut la défendre contre un nouvel adversaire qui la place dans le pays des chimères.

Cet adversaire est M. Lefort, qui se dit *étranger, inconnu à la république des lettres et des sciences, qui demande qu'on n'examine pas l'écrivain, mais les raisons*; je me conformerai pour ma part (1), qui n'est pas la moins considérable, à ce qu'il desire, sans m'interdire cependant la liberté de relever quelques omissions importantes et des citations peu exactes.

M. Lefort remarque d'abord que ce n'est qu'au bout de vingt ans que ma méthode a été *remise en vogue*. Il avait oublié cette assertion, et la conséquence défavorable qu'il en avait voulu tirer, lorsqu'il écrivait dans sa péroraison : *les vérités difficilement accueillies à leur naissance.... finissent par*

fection de l'air, par les acides muriatique et nitrique; par M. Lefort, D. M. P., etc., servant d'appendice au Mémoire sur la contagion, couronné par la Société de médecine de Paris, en février 1815.

(1) On pense bien que la critique de M. Lefort a dû s'étendre aux *fumigations d'acide nitrique* du docteur Smith, recommandées et pratiquées avec succès par M. Odier; j'en laisse la défense au savant professeur de Genève.

trionpher. Mais était-ce au bout de vingt ans que Vicq-d'Azyr la recommandait en 1774 ; que le gouvernement fit imprimer en 1777, le rapport de *Montigny*, qui en décrit les procédés ; que le docteur *Batt* les employa en 1777, pour désinfecter les églises de Gênes ; qu'une commission de six membres de l'académie des sciences fit en 1780, un rapport où ces procédés étaient recommandés, imprimé et répandu par ordre du gouvernement ; qu'à l'époque de la terrible épidémie du Languedoc, la description qu'en donna le docteur *Banau* fut publiée par ordre des états ; à quoi l'on peut ajouter l'instruction rédigée en 1794 par le conseil de santé, pour être envoyée à toutes les administrations, à tous les officiers de santé, etc. ? Peut-on croire que la relation de tous ces faits ait pu échapper à l'attention de M. Lefort dans un ouvrage dont il cite les pages !

Avant de passer à l'examen de la critique que fait M. Lefort, des principes qui m'ont conduit dans la recherche des moyens de purifier l'air chargé d'émanations pernicieuses, je crois devoir présenter quelques réflexions sur l'assurance qu'il nous donne des grands et heureux résultats de la méthode de désinfection du professeur Mitchill.

par les *alcalis et les lessives* (1). Je lui demanderai sur quel fondement il affirme que *des observations journalières prouvent que les alcalis sont les meilleurs antiseptiques dans la nature....; que la théorie du professeur américain est suivie par ses nombreux disciples*, etc. J'ouvre les écrits des médecins français, qui ont pratiqué dans les États-Unis aux plus tristes époques de la maladie regnante, et longtems après la publication du docteur Mitchill : on ne verra pas sans intérêt une courte notice de leurs rapports.

M. *Dalmas*, médecin des colonies, qui a exercé à New-York et à Philadelphie, de 1800 à 1803, s'exprime en ces termes : « l'air atmosphérique vicié, est non-seulement l'agent qui sert à propager la fièvre jaune ; mais le moteur principal qui la détermine aux États-Unis... En conséquence, les habitans doivent d'abord employer tous les moyens pour la purification de l'air, parmi lesquels le procédé de M. Guyton-de-Morveau peut être regardé comme un des plus puissans » (2).

(1) *Remark on the gaseous oxid of azote*, etc. New-York, 1795.

(2) *Recherches historiques et médicales sur la fièvre jaune*, etc. Paris, 1805, pag. 193.

M. *Valentin* qui a passé cinq ans dans les États-Unis, qui y fut en grandes liaisons d'amitié avec le docteur Mitchill, expose avec la plus grande exactitude son système, rapporte les observations de ses partisans. « La plupart des médecins américains, dit-il, « paraissent avoir adopté sa théorie, et donnent des éloges au carbonate de soude qu'il recommande; il en est peu cependant qui excluent l'usage de la saignée, « des mercuriaux et des vésicatoires » (1). Mais après avoir rapporté tous les moyens curatifs proposés, et les avoir appréciés par les effets qu'il en a observés, M. *Valentin* consacre un article aux *moyens préservatifs* qui concernent spécialement la purification de l'air, et s'exprime en ces termes : *la découverte de Guyton-de-Morveau a prouvé ses avantages (de la chimie); on a reconnu que les fumigations avec le gaz acide muriatique oxigéné ont la propriété de désinfecter l'atmosphère, et d'arrêter jusqu'à un certain point la contagion* (2). Il faut croire que, malgré son titre, cette page a échappé

(1) Traité de la fièvre jaune d'Amérique, etc. Paris, 1803, pag. 193.

(2) *Ibid.*, pag. 231.

à l'attention de M. Lefort ; il n'aurait pas borné sa citation à ce passage tiré d'une lettre (qu'il ne date pas) du docteur Mitchill à M. Valentin : « les alcalis sont les « meilleurs antiseptiques..... On n'a plus « aucune confiance dans les fumigations « acides. »

M. de Laborde, médecin en chef de la marine, à Anvers, témoin à New York et à Philadelphie des désastres qu'occasionnait la fièvre jaune sur les vaisseaux, dans les hôpitaux, chez les particuliers, demanda au docteur Mitchill pourquoi il donnait la préférence à *l'usage de la chaux en aspersion, en blanchiment, et n'adoptait pas les fumigations acides*, et l'engagea à en faire l'expérience. Il ne paraît pas qu'il se soit rendu à cette invitation ; mais M. de Laborde n'a rapporté de ce voyage qu'une confiance plus entière dans mes procédés de désinfection par l'acide muriatique oxigéné, dont il fit encore un heureux emploi, dans l'épidémie qui régna en 1808, à Anvers, dans des hôpitaux surchargés de malades de fièvre ataxique, de dysenterie, et dans les bâtimens de l'escadre sur l'Escaut (1).

(1) Annales de chimie, tom. LXX, pag. 64.

Je ne crains pas que M. Lefort me reproche de ne pas faire ici mention d'un autre médecin français, M. *Deveze*, qui traita la fièvre jaune à Philadelphie, en 1793, et qui le premier l'a caractérisée non-contagieuse, mais seulement endémico-épidémique. Il ne connaissait pas alors les fumigations; mais il ne pouvait ignorer le système du docteur Mitchill, et il n'en fait aucune mention. La méthode de traitement qu'il y a vu *trop généralement adoptée*, et qu'il déclare meurtrière, consistait dans l'emploi des drastiques les plus forts, tels que le jalap, le calomelas, etc. Mais lorsqu'on voit dans la plupart de ses prescriptions, les acides, même les acides minéraux, indiqués comme antiseptiques, et jusqu'à l'eau chargée de gaz acide carbonique (1), peut-on mettre en doute les espérances qu'il aurait fondées sur leur emploi en fumigations, pour détruire les *miasmes putrides* dont l'air était infecté? Il n'en faut d'autre preuve que la manière dont il parle de l'*excellent ouvrage de son collègue et ami Valentin* (2). Les commu-

(1) *Dissertation sur la fièvre jaune qui règne à Philadelphie en 1793*. Paris, an 12. La première édition avait paru en 1794.

(2) *Id.*, an 12 (1804), pag. 86.

nications plus faciles de la métropole avec Saint-Domingue y avaient porté, la même année 1793, la connaissance des fumigations acides. M. le docteur *Pugnet* les faisait pratiquer deux fois le jour à l'hôpital, et dans les maisons particulières où il se trouvait des malades (1).

Je ne puis terminer cette notice des écrits des *médecins français* qui ont observé et pratiqué dans les États-Unis, sans faire mention du traité qui a obtenu le prix proposé par la Société de médecine de Bruxelles, dans lequel M. le docteur *Cailliot* qui n'avait quitté les États-Unis qu'en 1806, décrit les procédés des fumigations acides, et déclare *en avoir retiré lui-même de grands avantages* (2). On remarquera que dans cette savante dissertation, où l'auteur qui a vu et étudié cette maladie en Espagne, en Amérique, etc., a analysé tout ce qui a été publié sur ce sujet par les médecins, les officiers de santé de tous les pays, les écrivains poli-

(1) Mémoires sur les fièvres du Levant et des Antilles, etc. Paris 1804, pag. 375.

(2) *Traité de la fièvre jaune, par Louis Cailliot, médecin en chef de la marine*, etc. Paris, 1815, in-8°, pag. 283.

tiques et les voyageurs (1); où il expose toutes les méthodes de traitement, et en compare les résultats, se borne à rappeler en peu de mots le système du docteur Mitchill, sans citer un seul exemple de son application dans la pratique.

J'ai dit qu'il était *probable* que l'azote condensé et peu engagé, formait le principal caractère des virus contagieux; voilà ce que M. Lefort appelle ma théorie pour la soumettre à une rude censure: je n'entreprendrais pas de la défendre si elle n'avait que mon appui; mais comment se justifierait-il d'avoir ou ignoré ou dissimulé ce qui a été publié à ce sujet par les plus habiles chimistes, par les savans professeurs de la Faculté de médecine, par les plus célèbres praticiens, etc. Il ne sera pas inutile d'en donner ici un précis.

Suivant le docteur *Currie*, les effluves putrides participent de *la nature de l'azote*, et ne deviennent contagieux que par défaut d'oxigène dans l'air. Je l'ai cité page 537 de

(1) La dissertation inaugurale de M. *Lefort*, en 1806, dans laquelle il s'efforce de prouver la nature contagieuse de la fièvre jaune, n'y a pas été omise.

la seconde édition de mon *Traité* ; mais M. Lefort n'y a vu que ce qui lui convenait.

M. Berthollet a dit, dans son rapport sur mes fumigations, en 1803 : *l'acide muriatique oxigéné détruit le principe de l'infection par un effet analogue à celui de la combustion* (1).

MM. Gay-Lussac, Thenard et Davy ont démontré que l'acide que l'on nommait acide muriatique oxigéné ne contenait point d'oxigène, et M. Lefort en conclut qu'en changeant de nom il a dû changer de propriété !!! Mais, sans nous arrêter à combattre un pareil raisonnement, faisons connaître la véritable opinion de ces savans, ou pour mieux dire les résultats de leurs travaux.

On lit, dans les *Recherches chimiques*, que les deux premiers ont publié en 1811 :
 « Le gaz acide muriatique oxigéné... agit
 « sur les miasmes putrides...; les phéno-
 « mènes qu'il produit, en réagissant sur les
 « corps, peuvent s'expliquer, soit en le re-
 « gardant comme un être simple, soit en le
 « regardant comme un être composé » (2).

(1) *Annales de chimie*, frimaire an 13 (décembre 1803), pag. 320.

(2) Tom. II, pag. 142.

M. *Thenard* annonce formellement dans son *Traité de chimie élémentaire*, que « le « *deutoxide d'azote* agit.... sur l'acide muriatique sur-oxigéné et sur le gaz muriatique oxigéné » (1). Dans le 3^e. volume du même *Traité*, sous le titre *fumigations* (2), il s'exprime en ces termes : « pendant longtemps on a cherché vainement les moyens « de détruire les exhalaisons putrides. Enfin, « M. *Guyton* nous en a fait connaître un « qui ne laisse rien à désirer. Il consiste à « répandre, dans le lieu où se forment ces « exhalaisons, une certaine quantité de gaz « muriatique oxigéné. » Il en indique ensuite les procédés et les doses suivant les circonstances, et renvoie à ce qu'il avait dit précédemment de sa manière d'agir.

M. *Nysten* a reconnu l'augmentation d'azote dans les fièvres adynamiques (3). Son opinion sur l'utilité des fumigations d'acide muriatique oxigéné, pour désinfecter l'air

(1) Tom. II, pag. 282.

(2) Pag. 642. Il est bon de rappeler à ce sujet les analyses par lesquelles M. *Vauquelin* a constaté que les plantes narcotiques étaient riches en azote.

(3) Recherches de physiologie et de chimie, etc., pag. 193.

et arrêter la contagion de certaines maladies pestilentielles, se trouve répétée dans plusieurs articles du Dictionnaire des sciences médicales (1); il les recommande spécialement pour détruire le méphitisme du gaz hydrogène sulfuré (2).

« La saine physique, dit M. *Fournier*, conseille de désinfecter les chambres de malades en faisant usage des fumigations acides.... Les corps morts, dans les tems humides et chauds, chargent l'atmosphère de gaz hydrogène azoté, hydrogène phosphoré, hydrogène protophosphoré, qui infectent l'air, et déterminent des maladies ataxiques, adynamiques, etc. ». Dans l'article *Dysenterie*, du même auteur, et de M. *Vaidy*, les procédés des fumigations sont non-seulement indiqués mais décrits; et spécifiant les cas où le gaz muriatique oxigéné doit être employé, ils ajoutent: *il n'est point d'infection qui ne cède à ce moyen* (3).

(1) Recherches de physiologie et chimie, etc., tom. I^{er}, pag. 132.

(2) Tom. II, pag. 392.

(3) Tom. VIII, pag. 229 et 235, et tom. X, p. 384.

Le gaz des marais est défini, par M. *Virey*, *gaz hydrogène carboné* (1).

« Les acides minéraux sont les vrais décomposans des virus contagieux », ce sont les termes de M. le docteur *Gilbert*, dans son article *Lazaret*, du Dictionnaire de médecine, qu'il termine par la description des divers procédés de fumigations (2).

M. *Desgenettes* qui, dès 1804, avait publié une instruction sur la pratique de mes fumigations dans les hôpitaux (3), présenta en 1806 à l'Institut, l'exposé des résultats avantageux qu'il avait obtenus des fumigations d'acide muriatique oxigéné. M. *Percy* observe dans son rapport, qu'elles « n'agissent
« pas seulement comme préservatif des
« fièvres adynamiques et du scorbut, mais
« qu'elles concourent encore à la guérison,
« en détruisant l'influence nuisible exercée
« sur les malades eux-mêmes par des miasmes
« délétères, » et il ajoute *quelques faits qui lui sont propres* (4). M. le professeur *Chaussier* a souvent exprimé, dans ses programmes

(1) Dictionnaire des sciences médicales, art. *Endémique*.

(2) Encyclopédie méthodique, tom. VIII, pag. 89.

(3) Annales de chimie, tom. LI, pag. 316.

(4) *Ibid.*, tom. LVII, pag. 187 *et suiv.*

de pharmacie, la même opinion, que « non-seulement ces fumigations doivent être considérées comme un moyen préservatif et désinfectant..., mais qu'elles deviennent dans plusieurs cas un moyen curatif très-important (1). »

« Les vapeurs muriatiques ou nitriques, « (dit M. *Nacquart*) dénaturent les virus « déposés.... La belle découverte des vaporisations d'acide muriatique oxigéné, par « M. *Guyton-de-Morveau* a fixé toutes les « idées, et l'expérience de tous les jours justifie la confiance accordée à ce moyen »(2).

On retrouve la même doctrine et la description des procédés, dans un article du docteur *Gilbert*, « les acides minéraux sont « les vrais antiseptiques, les vrais décomposans des virus.... *Guyton-Morveau* a « prouvé que le gaz acide muriatique oxigéné était *l'anti-contagieux par excellence* » (3).

Les fumigations acides sont très-utiles pour atténuer l'influence délétère des miasmes....

(1) *Annales de chimie*, tom. LI, pag. 318 *et suiv.*

(2) *Dictionnaire des sciences médicales*, art. *Contagieux et Désinfection*.

(3) *Ibid.*, art. *Lazaret*.

Elles excitent une réaction vitale contre l'absorption, etc. : ce sont les termes du docteur Guersent (1).

Le conseil que donne M. Percy, de soumettre les linges suspects des hôpitaux à la lessive muriatique, est motivé sur ce qu'elle leur imprime une vertu antiseptique..... Lorsqu'il indique l'huile de vitriol pour détruire la matière vénéneuse introduite dans une blessure, ou le *muriate liquide d'antimoine*, dont le professeur Chaussier a introduit l'usage dans les salles de dissection, il pense que l'on peut en attribuer l'effet à une combinaison nouvelle qui en abolit l'action délétère (2).

Il m'a paru important de faire connaître la doctrine aujourd'hui professée par les hommes de l'art les plus distingués, sur la manière d'agir des anti-contagieux. On ne verra pas sans étonnement avec quelle légèreté M. Lefort écarte à-la-fois, et toutes ces autorités et les nombreux témoignages des heureux résultats de l'emploi de ces moyens.

(1) Dictionnaire des sciences médicales, art. *Émanation*.

(2) *Ibid.*, art. *Charpie et Dissection*.

En Angleterre (dit-il) et en Amérique, la théorie des fumigations acides a été combattue dans le principe, et il cite le docteur Mitchill, l'acte du congrès *rendu sur sa motion*, Trotter et le docteur Valentin. *En Angleterre !!!* il ne rapporte pas une seule observation de l'emploi des procédés du professeur américain; et j'aurai occasion de faire connaître combien les médecins anglais s'en éloignent dans la pratique. A l'égard du docteur *Valentin*, on a vu ce qu'il en avait pensé dès 1803.

A cette liste si courte, et pourtant encore réduite, il devenait embarrassant d'opposer celle des partisans d'une doctrine si différente; une qualification peu honnête suffit à M. Lefort pour leur ôter tout crédit: ce sont CERTAINS MÉDECINS *qui ont répété comme à l'envi les uns des autres, que la théorie des fumigations acides est une théorie lumineuse....* Ce sont des relations de chirurgiens d'un établissement public, d'un vaisseau, d'une frégate.... *Qui en a lu une les connaît à-peu-près toutes.*

C'est ainsi qu'il croit avoir détruit les nombreux témoignages des heureux effets qu'en ont obtenus les plus célèbres praticiens, les relations qu'ils en ont publiées, les rapports,

les instructions des facultés de médecine, des comités de santé, etc. Qui pourrait n'être pas étonné que M. Lefort n'ait pas daigné faire état de ce qui a été publié à ce sujet dans les journaux de médecine, les Annales de chimie, le Dictionnaire de médecine de l'Encyclopédie méthodique, et le Dictionnaire des sciences médicales? Je n'entreprendrai pas de lui donner la liste de ces témoignages, plus imposante encore par la réputation des auteurs que par leur nombre; je citerai seulement quelques-uns de ceux qui ont parlé de ces fumigations, d'après les bons effets qu'ils en ont eux-mêmes éprouvés: MM. *Pinel, Percy, G. Roux, Vaidy, Chaumeton, le baron Royer, Lodi- bert, Estribaud, Bard, J. - Ch. Gasc, Hébréard, Godelle, Sobaux, Delpech, Cailliot*, etc. (1).

(1) « Je suis d'une constitution faible (dit M. Vaidy),
 « et je souffre continuellement de la poitrine: cepen-
 « dant, je fais dégager du *gaz acide muriatique oxii-*
 « *géné*, presque tous les jours dans mes salles.... Je
 « dois à ce moyen la conservation de plusieurs ma-
 « lades, et *probablement celle de ma propre vie.* »
 Traité des fièvres adynamiques, par M. Roux, p. 376.
 Le professeur Hildenbrand, de Vienne, en indiquant
 ces fumigations pour arrêter la propagation du Typhus,

Quelque imposante que soit cette réunion des médecins de l'École française ; elle ne remplirait pas encore le but que j'ai dû me proposer, si je laissais croire, d'après les assertions vagues de M. Lefort, que la doctrine du *septon* a été partout ailleurs enseignée et pratiquée à l'exclusion des fumigations acides ; voici les preuves du contraire.

Au nombre des hommes de l'art qui ont adopté la pratique des fumigations hors de France, je donnerai d'abord la liste de ceux qui sont étrangers à l'Amérique et à l'Angleterre.

Ce sont MM. Manthey et Herbelot, de *Copenhague* ; Pfaff et Schéele, de *Kiel* ; Mojon et Batt, de *Gênes* ; Palloni, de *Pise* ; Moscati, de *Naples* ; Georges Blay, de *Livourne* ; Bianchino, de *Venise* ; Giannini (1) ;

avait cru devoir avertir qu'elles pouvaient agir *défavorablement* sur les poumons des malades : il est relevé à ce sujet par le docteur Chaumeton, qui *certifie que ces vapeurs dégagées avec la circonspection nécessaire sont parfaitement innocentes*. Bibliothèque médicale, octobre 1811, pag. 26.

(1) *Le principe acidifiant décompose le contagium.* (Traité de la nature de la fièvre, etc., tom. II, p. 245.)

H. Martins, de *Veimar*; Ch. Fréd. Bucholz, d'*Erfurt*; Bourguet, de *Berlin*; Vetryng-Coulon, de *l'île d'Ameland*; Stiprian-Luis-cius, Brugmans et Gambsjaeger, de *Lejde*; Zugenbuhler, de *Glarus*; Longermann et Ch.-Fr. Harles, d'*Erlang* (1).

Par rapport aux *États-Unis*, où, comme le dit M. Cailliot, *la fièvre jaune revient annuellement depuis 1793*, on devait s'attendre que M. Lefort citerait au moins quelques relations des succès obtenus par le traitement du docteur Mitchill: on n'en trouve aucune. On ne sera pas surpris qu'il n'ait pas fait connaître l'opinion du docteur *Benjamin Rush*, de *Philadelphie*, qui ne refuse

(1) Ce savant professeur donna en 1804, un ouvrage destiné à rendre populaire la pratique des fumigations acides; et l'année suivante, son *Traité de la fièvre jaune*, contenant l'analyse de tous les écrits publiés sur ce sujet, et particulièrement une exposition très-étendue du système du docteur *Mitchill*, et de MM. *Caldwel*, *C.-H. Smith*, *Ramsay*, *Miller* et *Davidge*, disciples de son école. La conclusion de M. Harles est que ce système ne porte que sur la fausse supposition que le *contagium* est de nature acide. Il le regardait déjà comme le produit d'une combinaison de *gaz hydrogène* et de *gaz azote*. (Über die natur der gelben fieber, etc., pag. 289.)

à mes fumigations qu'une expansibilité suffisante *pour purifier* l'atmosphère infectée, *trop étendue quoique circonscrite*. Opinion qui a été sévèrement débattue par M. Tourlet (1). Le docteur Gilbert rapporte qu'un médecin de Philadelphie, arrivé à St-Domingue en 1802, ne pût fournir aucun renseignement satisfaisant sur les moyens de désinfection employés dans les États-Unis.

Il eût été encore plus difficile à M. Eefort de donner une seule observation pour justifier ce qu'il avait annoncé, de la préférence accordée *en Angleterre* aux procédés du professeur américain. Mais comment excusera-t-il son silence sur les témoignages de l'efficacité des fumigations acides ! Je ne lui citerai pas seulement ce qu'en ont écrit Kirwan, Beddoes, Menzies, Crawfort, J. Rollo et Cruickshanks; mais encore Robert Thomas (2), Percival, Grégor (3), Samuel Parke (4), R. Hall, et les auteurs de l'*Edim-*

(1) *Voy.* Annales de chimie, février 1808, pag. 218.

(2) *Voy.* Bibliothèque britannique, tom. XX, pag. 37 et 62.

(3) *Harles*, ouvrage cité, pag. 347.

(4) Annales de chimie, mars 1811, pag. 318 et 319.

burg Review (1), Bratwaite ; enfin le célèbre professeur *Th. Thomson*, dont j'aurai occasion dans la suite de faire connaître plus particulièrement l'opinion. Je ne puis terminer cette liste sans donner des exemples de la manière dont M. Lefort écarte les témoignages qui n'entrent pas dans le plan de sa critique.

M. *David Paterson* avait annoncé, en 1800, les avantages qu'il avait obtenus des fumigations nitriques, pour combattre la fièvre d'hôpital (2). M. Lefort se garde bien de parler de cet écrit, mais il ne renonce pas à en détruire l'autorité : « j'ai assisté, dit-il, « avec MM. Wilson et Lynck, *aide-chirurgiens comme moi*, aux fumigations que « M. Paterson faisait faire à l'hôpital de « Forton; nos questions ne lui plurent point : « *il ne fit plus faire de fumigations qu'en* « *cachette* ». Il faut être bien réduit pour chercher des preuves dans un aveu aussi humiliant.

Le témoignage du capitaine *Lane*, sur

(1) Cahier de janvier 1803. Voy. pag. 237 de la 7^e. édition, Londres 1810.

(2) *Annalen der neuesten englischen and französischen chirurgie*, etc., tom. 1^{er}. , part. 2, pag. 296.

l'effet des fumigations à bord d'un vaisseau servant de prison , n'embarrasse pas moins M. Lefort ; la manière dont il s'en tire est tout-à-fait neuve. « Il a eu avec cet officier
 « des rapports intimes de service et *d'amitié*,
 « et il ne lui a jamais parlé de cette préten-
 « due fièvre alarmante. » Notre critique ne se borne pas à interpréter ce silence. M. Lane a dit que, lorsqu'on a cessé les fumigations, les fièvres malignes ont recommencé : il n'y a plus d'amitié qui puisse empêcher de qualifier une pareille assertion : *Nous sommes forcés de donner un démenti formel à cette partie de sa lettre.* Ce sont les termes de M. Lefort.

Les rapports sur l'épidémie de 1804, au camp de Saint-Roch, *affirment tous qu'aucunes précautions spécifiques n'ont pu modérer le fléau*, etc. Voici le commentaire de M. Lefort : *Désignant par ces mots les fumigations !!!*

Le témoignage du docteur *Berthe*, sur la maladie qui a régné dans l'Andalousie, en 1800, est sans doute d'un grand poids ; de la manière dont il est cité par M. Lefort, il n'est personne qui ne croie qu'il a déclaré les fumigations acides absolument inutiles et sans effets, voici la vérité. Il recommande

formellement aux infirmiers d'y exposer leurs robes de service *avant de les reprendre*. . . .

« Nous devons , dit-il , aux chimistes modernes , la connaissance de plusieurs moyens dont on peut retirer les plus grands avantages dans le cas dont il s'agit ici. Je veux parler de la méthode de désinfection à l'aide des acides acétique , sulfureux , nitrique , muriatique , muriatique oxigéné. Les ouvrages de *Fourcroy* , de *Chaptal* , de *Berthollet* , de *Guyton-Morveau* , ne laissent rien à desirer relativement aux bons effets qui résultent de l'emploi bien entendu de ces substances , comme anti-putrides ou anti-contagieuses » (1).

Il recommande de recourir à l'*acide muriatique oxigéné* , pour débarrasser un corps quelconque d'un miasme qu'on soupçonne de lui adhérer fortement (2). Il regarde l'action que les acides nitrique et muriatique oxigéné exercent sur les miasmes contagieux , comme *une véritable combustion* (3).

Tous ces passages ont échappé à l'attention

(1) Précis historique , etc. , pag. 298.

(2) *Ibid.* , pag. 318.

(3) *Ibid.* , pag. 371.

de M. Lefort , et spécialement la dernière note dans laquelle le professeur Berthe, renvoyant au *Traité des moyens de désinfecter l'air*, etc. , déclare que « l'auteur s'est acquis
 « des droits à la reconnaissance publique ,
 « en établissant d'une part les moyens les
 / « plus propres à détruire les miasmes délétères ,
 « et de l'autre , en rendant l'emploi
 « de ces mêmes moyens aussi faciles que peu
 « dispendieux. »

On aura peine à imaginer comment M. Lefort a pu tirer de ce même rapport des témoignages de l'inefficacité de ces moyens ; en voici l'explication : Il y a découvert quelques lignes , dans lesquelles le docteur Berthe et la commission annoncent que les fumigations n'ont été employées que très-tard. . . . qu'à Séville , où l'on en a fait usage un peu plus tôt, il y a eu autant de malades et de morts que dans les autres endroits. . . . qu'à Cadix, on n'y a eu recours qu'après la cessation de la maladie ; ce qui lui a été confirmé par les médecins les plus renommés , tels que MM. Capmas , Aréjula , et MM. *etc. , etc.*

Ainsi , sur les quatorze médecins cités par le professeur Berthe , y compris D. Joseph

Gariga , secrétaire de la commission (1) ; il a cru pouvoir en nommer deux en faveur de son système , et c'est par les conversations qu'il dit avoir eues avec eux , qu'il se flatte de détruire ce qu'ils ont écrit , comme si le docteur d'Aréjula , par exemple , avait pu démentir ce qu'il avait écrit en 1803 , au docteur *Renaud* , qui spécifiait les cas où il employait , de préférence , la combustion du soufre , les fumigations d'acide muriatique , d'acide nitrique , et sur-tout d'acide muriatique oxigéné *dans les lieux où il était mort beaucoup d'individus* , où l'on distribuait *gratis* , aux pauvres , les matières destinées à faire les fumigations (2).

Mais je dois une autre explication sur les lignes si adroitement isolées par M. Lefort , et je la puise dans l'ouvrage même du professeur Berthe. Il a soin d'avertir que , quand les fumigations n'ont pas produit tout l'effet

(1) Précis historique , etc. , pag. 9. Le docteur Gariga , dans l'ouvrage qu'il a donné en 1805 , sous le titre de *Curso de chimica* , etc. , ne se borne pas à déclarer l'acide muriatique oxigéné , *el desinfectante mas energico* ; il donne la description et les figures de mes appareils permanens et portatifs , tom. II , pag. 87.

(2) Journal de médecine , mars 1803 , pag. 485.

qu'on en attendait, c'est parce qu'il ne suffisait pas, pour de grandes désinfections, d'employer *quelques atômes d'acide muriatique en vapeur, comme on le pratiquait* (1) ; il rapportait, ailleurs, les termes de la réponse de la commission à la junta de santé, pour la purification des églises ; « la méthode de « Guyton-Morveau *deviendra véritablement* « *utile, pourvu qu'on ne l'exécute pas avec* « *parcimonie* » (2). Il est bien vrai que la commission a parlé du peu de succès des opérations chimiques à Séville ; mais ce récit est coupé par une parenthèse qui aura sans doute encore échappé à l'attention de M. Lefort ; elle est en ces termes : *Il s'agit ici seulement de la manière dont on les exécutait* (3).

On pense bien que M. Lefort garde le silence sur la différence des résultats de l'emploi des fumigations d'acide nitrique et d'acide muriatique observés à Cadix et à Malaga (4) ; différence qui s'explique par

(1) Précis historique, etc., pag. 32.

(2) *Ibid.*, pag. 334.

(3) *Ibid.*, pag. 326.

(4) Voy. *Bibliothèque médicale*, juin 1808. Extrait du Journal du docteur Hufeland.

celle d'expansibilité des deux acides , qui a fait dire à Zugenbuhler que *ces acides manifestent dans la pratique des variétés que la théorie néglige*. C'est la même considération qui a déterminé le célèbre professeur d'Edimbourg, Th. Thomson, à indiquer seulement les fumigations d'acide muriatique , pour *détruire les miasmes putrides* (1). M. G. Roux , médecin des armées , a exprimé , depuis , la même opinion : « Les fumigations « nitriques (ce sont ses termes), n'ont pas « conservé leur prétendue supériorité. . . . « Les résultats comparatifs ont fait accor- « der la préférence au procédé de M. Guy- « ton » (2). Au nombre des partisans déclarés de cette préférence , je ne dois pas omettre M. Brathwaite , du collège royal de chirurgie de Londres. « Les effets qu'il a obtenus. . . . « l'ont convaincu que l'expansibilité du gaz « *acide muriatique oxigéné* ne laissait rien « qui ne fût atteint , qu'il neutralisait les « miasmes contagieux , et qu'il pouvait être « *dégagé sans aucun danger dans les cham-*

(1) Système de chimie , etc. , édition de 1807 , pag. 145 de la traduction française.

(2) Traité des fièvres adynamiques , etc. , pag. 374.

« *bres mêmes où étaient les malades* » (1).
Le docteur Chaumeton a *constamment trouvé ces fumigations préférables aux fumigations nitriques* (2).

M. Lefort est obligé de convenir que la contagion a enlevé à *Walcheren*, en 1809, les *cinq sixièmes* de l'armée anglaise, et qu'aucun des rapports ne fait mention des fumigations. Il ne peut dissimuler que le *Monthley Review* a dénoncé ce silence des médecins anglais *comme une négligence des plus coupables et digne d'une enquête spéciale du parlement*. Malgré tous les exemples que j'ai déjà donnés des formes évasives si familières à notre auteur, celle qu'il emploie ici causera un nouvel étonnement. « Si les
« hommes de l'art les plus distingués de
« l'Angleterre, envoyés pour aviser aux
« moyens d'arrêter la fièvre contagieuse . . ,
« dont plusieurs ont été eux-mêmes les vic-
« times, se sont tus sur les fumigations
« qu'ils n'auront pas manqué d'employer,
« c'est qu'ils n'avaient aucun bien à en dire...

(1) *Phylosophical magazine*, etc., tom. XVIII, pag. 127, et *Annales de chimie*, tom. 77, pag. 311.

(2) Bibliothèque médicale. *Loc. cit.*

« Si on doit faire un reproche aux auteurs
 « des rapports , c'est *d'avoir eu la fausse et*
 « *coupable délicatesse de se taire.* »

Croira-t-on que M. Lefort ait pu ignorer que ces hommes de l'art , qu'il qualifie *les plus distingués de l'Angleterre* , ont été mandés au parlement , interrogés sur les moyens qu'ils avaient pris pour arrêter la contagion , et que toute leur défense se réduisit à ces mots : *Tant que nous avons eu du quinquina , nous l'avons employé ?* Quel motif raisonnable pourrait-on prêter à ces médecins , pour rester sous une aussi grave inculpation , plutôt que de déclarer qu'ils avaient au moins essayé l'effet des fumigations ? Comment , dans cette supposition , auraient-ils laissé sans réponse les papiers publics , qui dénonçaient leur négligence ou leur ignorance ?

M. Lefort nous dira-t-il encore que c'est par discrétion que , longtems après cette malheureuse *fièvre de Walcheren* , le docteur *Hamilton* , qui en décrit les symptômes , les traitemens , les funestes terminaisons ; qui rend compte du peu de succès de tous les remèdes essayés , tels que les mercuriaux , l'opium , l'antimoine , l'ipécacuanha , la rhubarbe , les vésicatoires , jusqu'aux bandes

de flanelle , et principalement *une énorme quantité de quinquina* ; qui la reconnaît contagieuse , et déterminée par des émanations animales putrides (1) , ne dit pas un mot des fumigations acides ?

Serait-ce aussi par la même coupable discrétion, que F.-G. Burroughs s'est interdit de parler de moyens de désinfection , dans sa description de la maladie qui a régné en 1813, à l'armée anglaise en Portugal, *maladie contagieuse* qui attaqua tous les gens de service, et qui *fut plus meurtrière pour l'armée que la bataille de Salamanque* , etc (2) ?

Il ne sera pas hors de propos de rappeler ici ce qui s'est passé en 1810 , dans cette même île de *Walcheren* , dont le séjour avait été si funeste à l'armée anglaise. Lorsqu'elle fut occupée par les Français , et grand nombre de prisonniers espagnols employés aux travaux , le gouvernement , justement alarmé de l'insalubrité de ce séjour , ne crut

(1) Voy. *Medical and physical journal de Macartan*, tom. XXV, et le *Journal général de médecine*, mars et avril 1813.

(2) Voy. *Medical and physical journal*, etc., tom. XXXII, n°. 188 ; et *Bibliothèque médicale*, tom. XLIX, pag. 116.

pas devoir se borner à y faire passer des instructions, il y envoya MM. *Thénard* et *Cluzel*, chargés de mettre en œuvre tous les moyens préservatifs qu'ils jugeraient les plus convenables. Ils firent faire des fumigations d'acide muriatique oxigéné, non pas comme il n'est arrivé que trop souvent, pour des casernes et des salles d'hôpitaux, dans des capsules, de petits appareils portatifs, mais « dans « *plusieurs grandes terrines*, dans lesquelles « on obligeait les ouvriers de tremper leurs « mains avant le départ pour le travail ; indépendamment de *pareilles terrines* pour « le dégagement du gaz en plein air, dans « les fossés remplis de vase infecte ; de sorte « que les ouvriers étaient réellement, jour et « nuit, plongés dans une atmosphère de gaz « acide.... Les exhalaisons se firent sentir « jusque dans les rues éloignées, et (ce qui « est bien remarquable), la simple immersion des mains faite le matin, les laissait « tellement imprégnées de l'odeur propre à « ce gaz, qu'on la sentait encore à leur rentrée le soir à la caserne » (1).

Ne pouvant démentir ces faits, consignés

(1) *Annales de chimie*, mars 1811, pag. 315.

dans le rapport que la commission a fait au ministre , des heureux résultats de ces moyens , M. Lefort n'a pas cru devoir s'en occuper.

On demandera sans doute comment M. Lefort a pu effacer l'impression de tant de témoignages ? Je répondrai en donnant de nouveaux exemples de la tactique qui lui est familière. Veut-il s'appuyer de quelques suffrages ? Ce sont des autorités irréfragables. Les *mêmes* auteurs ont-ils attesté des faits qui sont en opposition avec son système ? Ils ne méritent plus d'être nommés , et sont enveloppés dans la formule de proscription : *qui a lu une de leurs preuves les connaît à-peu-près toutes.*

C'est ainsi que les ouvrages de Valentin , Desgenettes , Gay-Lussac , Thenard , etc. , cités avec éloge , quand il a cru pouvoir en tirer quelque'avantage , sont voués à l'oubli , dès qu'il les juge peu favorables à ses opinions.

Ainsi , le beau rapport de M. *Berthollet* , sur la vaccine , se trouve indiqué avec de justes éloges ; mais il a fait aussi un rapport à l'Institut , sur mes fumigations , au nom d'une commission dont il était membre , avec MM. *Hallé* et *Vauquelin* ; et sur leurs

conclusions , la classe a invité le gouvernement à ordonner qu'elles seraient faites dans les lazarets , dans les hôpitaux , etc. , etc. L'auteur ne doit plus être distingué de ceux dont les opinions ont été proscrites en masse. Il le mérite d'autant mieux , qu'il a affirmé , dans ce même rapport , que ces fumigations se faisaient tous les jours dans le voyage en Egypte , sur le vaisseau l'*Orient* , et que *personne ne se plaignait de la moindre incommodité...*; que *les ouvriers des blancheries supportaient sans inconvénient les vapeurs de l'acide muriatique oxygéné , dans un degré de condensation beaucoup plus fort que celui qui est nécessaire pour la désinfection* (1). M. Delpech , dans le mémoire qu'il a présenté à l'Institut , sur la gangrène d'hôpital , a de même affirmé , que , *les salles fermées* , on promenait sans inconvénient *des capsules guytoniennes autour des lits des malades* (2). Il ne restait à notre critique que le parti du silence , pour ne pas entrer en

(1) Annales de chimie , tom. XLVIII , pag. 320 ; et Traité des moyens de désinfecter l'air , etc. , édition de 1805 , pag. 400 *et suiv.*

(2) *Voy.* Rapport fait à l'Institut , le 30 octobre 1814 , par MM. Portal et Deschamps.

lice avec de tels adversaires , et persister à soutenir, d'après des « *chimistes-médecins* , « que ces fumigations irritaient la gorge et « la poitrine des assistans... , qu'elles étaient « *positivement impraticables.* »

M. Lefort a nommé compris dans sa proscription les gaz acides *comme curatifs*. Je me garderai d'entrer dans quelque explication à ce sujet , c'est aux médecins qui les ont employés , qui en ont ordonné , essayé eux-mêmes *l'usage interne* , qu'il doit adresser ses objections. Comme il paraît ne les pas connaître , je lui indiquerai d'abord ceux que j'ai déjà eu occasion de citer , MM. *Crawford* , *Hallé* , *Chaussier* , etc. ; puis les docteurs *Kapp* de Londres (1) , *Schaeffer* de Ratisbonne (2) , *Rossy* de Turin (3) , *Bonnefoi* , à Perpignan (4) , *Estribaud* , à Carcassonne (5) , *J. Zugenblucher* de Glarus (6) , *Reich* , *Bruce* et *Hillary* (7).

(1) Bibliothèque médicale , tom. XXIV , pag. 413.

(2) *Ibid.* , tom. XXXIII , pag. 118.

(3) Annales de chimie , tom. LXXIII , pag. 351.

(4) *Ibid.* , tom. LVII , pag. 184.

(5) *Ibid.* , tom. LXXVII , pag. 311.

(6) *Ibid.* , tom. LXVI , pag. 329.

(7) Cailliot , de la fièvre jaune , pag. 297.

J'espère qu'on me rendra la justice de penser que je ne me serais pas engagé dans une aussi longue discussion , si elle n'avait pour objet que la défense de mes opinions ; mais j'ai cru ne devoir rien négliger pour affermir la confiance dans des moyens préservatifs , si souvent et si impérieusement réclamés , que le critique ne propose même pas de remplacer avec la moindre apparence de fondement. Je me permettrai seulement , en finissant , quelques réflexions , pour faire connaître l'amertume de sa censure.

M. Cuvier , dans son *rapport historique sur les progrès des sciences naturelles* , a fait mention de mes procédés de désinfection , à la suite de la découverte de la vaccine. Il suffisait d'être Français , pour voir dans ce rapprochement l'expression de bienveillance d'un compatriote et d'un confrère. Ce sentiment ne désarme pas M. Lefort ; il ne peut s'empêcher de reconnaître l'auteur pour *un des plus savans et des plus élégans écrivains de notre âge* ; mais *il accole ensemble* la vertu préservatrice de la vaccine et des acides minéraux. « Nous serions curieux , dit-il , de voir mettre en parallèle les témoignages par lesquels on prétend constater l'efficacité des fumigations. »

M. Lefort a-t-il pu se flatter de faire croire qu'il avait cherché de bonne foi ces témoignages ; que, dans le nombre de plus de quatre-vingt-dix que j'ai eu occasion de citer, non compris les rapports des facultés, des commissions, il n'en ait point jugé dignes de son examen ? Je pourrais faire encore remarquer l'affectation avec laquelle il passe sous silence les appels de récompenses nationales pour la découverte des fumigations si énergiquement exprimés par MM. Chaptal, Lodibert, Jouard, Bressy, etc (1). C'est des compatriotes mêmes de Smyth, dont j'invoquerai les honorables suffrages.

Le professeur Chr. Fried. Harles témoigne son étonnement, que mes procédés n'aient pas obtenu en France une aussi belle récompense que celle qui a été décernée à Smyth, en Angleterre (2).

Je ne répéterai pas ici ce que j'ai déjà eu occasion de rappeler, du même vœu formé

(1) Nous ne connaissons que la découverte de la vaccine qui puisse soutenir le parallèle, etc. ; Guyton a bien mérité une telle récompense. *Théorie de la contagion*, etc., pag. 18.

(2) *Über gelben fieber*, etc., Nuremberg, 1804, pag. 91.

en ma faveur par des savans Anglais ; mais je ne puis me dispenser de faire connaître à M. Lefort l'opinion que les auteurs de l'*Edimbourg Review* ont exprimé , en annonçant la traduction de mon Traité , par le docteur R. Hall , où , après avoir présenté quelques objections sur le mode d'action de mes fumigations , il rappelle l'exemple donné par le parlement d'Angleterre , et qu'aurait dû suivre le gouvernement français (1).

Il ne restait à M. Lefort , pour épancher toute l'âcreté de sa censure , qu'à faire le rapprochement des vapeurs acides *sortant d'un flacon comme par magie , avec les baquets de Mesmer*. C'est par là qu'il termine sa diatribe.

(1) We trust that the conduct of the British parliament by rewarding in this country, exertion similar to those of *Morveau* in France will operate as an example to the rulers of that country, and induce them to confer some mark of national approbation on that learned individual who as indoubted claim to the merit of having been the first to employ acid fumigations in destroying putrid and contagious exhalations. *The Edimburg Review, or critical journal*, etc., 7^e. édition, tom. 1^{er}., Londres 1810, pag. 244.

P. S. Dans le quatorzième volume du Dictionnaire des Sciences médicales qui vient de paraître, M. le docteur *Marc*, après avoir indiqué mes procédés de désinfection, les recommande pour la garantie de la santé des ouvriers, *quoi qu'en disent quelques modernes détracteurs des fumigations guytoniennes*, art. *Exhumation*, pag. 200. Dans le même volume, art. *Exhalaison*, M. *Virey* nomme le CHLORE le *désinfectant général*, etc. Il ne pense pas, comme M. Lefort, qu'en changeant de nom, il ait cessé d'exercer la même action.

DISSERTATION

Sur la chaleur animale, présentée et soutenue à la faculté de médecine de Paris, par M. Gentil, pour obtenir la grade de docteur.

Extrait par M. DEYEUX.

Parmi les thèses soutenues à la faculté de médecine pendant le cours de l'année scolaire qui vient de s'écouler, on en remarque plusieurs qui méritent d'autant plus de fixer l'attention, qu'elles renferment des expériences et des observations dont les résultats doivent nécessairement contribuer au perfectionnement de la physiologie, et en général de la science médicale.

Une de ces thèses portant pour titre, *Dissertation sur la chaleur animale*, m'ayant paru devoir être spécialement distinguée, j'ai pensé qu'il convenait d'en rendre compte.

Plusieurs auteurs se sont occupés à diverses

époques, de la chaleur animale; mais soit que les opinions qu'ils ont émises à ce sujet, n'aient eu pour base que des raisonnemens fondés sur de simples spéculations, soit que les expériences citées à l'appui, aient manqué d'exactitude et de précision, il est resté constant que tout ce qui est relatif à la chaleur animale, à sa production, à son entretien et à sa diminution, avait besoin d'être soumis à un nouvel examen, et que c'était seulement en multipliant les expériences et en comparant leurs résultats, qu'on devait espérer obtenir la solution de quelques-uns des plus beaux problèmes que puisse offrir l'économie animale.

En choisissant la chaleur animale pour sujet de sa thèse, l'auteur, M. Gentil, ne s'est pas dissimulé que pour bien traiter cette importante question, il lui aurait fallu beaucoup plus de tems que celui dont il pouvait disposer; c'est pour cela qu'il a cru ne devoir présenter pour le moment que quelques points principaux d'un travail qu'il se propose de continuer et auquel il promet de donner toute l'étendue dont il le croit susceptible.

L'auteur établit d'abord en principe, que le calorique dans le règne animal est

soumis, dans certaines limites, aux mêmes lois, que dans le règne minéral.

En effet, dit-il, les corps vivans envoient de toutes parts du calorique rayonnant qui, suivant les lois propres à ce fluide, quelle qu'en soit la source, est en partie absorbé, et en partie réfléchi par les corps qu'il rencontre, et tend à faire varier leur température.

Non-seulement, ajoute encore M. Gentil, les corps vivans émettent de toute leur surface le calorique rayonnant, mais même aussi ils en reçoivent à leur tour, et en éprouvent une élévation ou un abaissement de température, suivant l'état où les corps voisins qui le transmettent se trouvent; à cet égard, le calorique tend donc à se mettre en équilibre entre les règnes minéral et animal.

Le phénomène que présentent les animaux, sur-tout ceux à sang chaud, de rester dans de certaines limites au-dessus ou au-dessous de la température ambiante, se trouve aussi dans le règne inorganique.

Pour le prouver, il suffit de se rappeler que les corps inorganiques, lorsqu'ils subissent une action chimique, ne sont pas sujets à suivre exactement les variations de la température extérieure. Ainsi on sait que les corps

qui changent d'état, ont une température supérieure ou inférieure à celle des corps environnans. Les liquides, par exemple, qui passent à l'état de vapeur, peuvent bien, dans de certaines limites, s'élever en température par la chaleur extérieure, mais ils en ont une toujours inférieure; et lors qu'ils arrivent au degré d'ébullition, ils y restent stationnaires quel que soit le degré de chaleur dans lequel ils se trouvent plongés, c'est seulement lorsqu'ils ont tout-à-fait cessé d'être liquides, qu'ils sont susceptibles de se mettre en équilibre avec les corps environnans; il en est de même de certains solides, qui, avant d'être parvenus au degré de chaleur où ils commencent à entrer en fusion, suivent la marche de la température ambiante; mais lorsqu'ils se liquifient, aucune accession de calorique ne peut ajouter à leur chaleur.

Au reste, il faut convenir que malgré le rapprochement que, sous certains rapports, on peut établir entre les corps vivans et inanimés, il existera toujours entr'eux une différence essentielle relative à la sensibilité qui exerce une grande influence sur la chaleur animale; mais une chose certaine, c'est qu'on remarque une sorte d'uniformité dans

la température de l'homme et celle des animaux à sang chaud placés dans les mêmes circonstances, tandis qu'il n'en est pas de même des animaux à sang froid qui s'éloignent beaucoup de la chaleur de l'homme.

Il est cependant bon d'observer que l'homme n'est pas celui des animaux à sang chaud, qui a décidément le plus de chaleur. Les oiseaux, à cet égard, tiennent le premier rang : les expériences de MM de la Roche et Berger établissent ce fait de manière à ne pouvoir le révoquer en doute.

Les premiers essais faits par M. Gentil, avaient pour but de constater l'état de la chaleur animale dans un seul organe ; mais bientôt il sentit la nécessité de chercher si cette chaleur était la même dans les différentes parties du corps de l'homme et des animaux, et si, comme quelque personnes l'avaient annoncé, la température des différentes parties devait être en raison inverse de l'éloignement où les parties se trouvent du centre de la circulation.

Dans cette vue, il se livra à une suite d'expériences dont malheureusement les résultats ne firent que lui prouver combien étaient grandes les difficultés qui s'opposaient à ce qu'on pût acquérir sur la question dont il

s'agit, des données assez positives pour établir une opinion à l'abri de toute espèce d'objection.

Parmi ces difficultés, il en est une entre autre, que l'auteur regarde comme pouvant devenir le sujet de beaucoup d'erreurs, même lorsqu'il s'agit de déterminer la chaleur animale en général; c'est la longueur du tems qu'il faut pour que le mercure du thermomètre soit stationnaire... En effet, quoique le thermomètre monte assez promptement dans notre température habituelle à 24 ou 25 degrés, il faut souvent un quart d'heure avant de pouvoir s'assurer que le liquide a cessé de s'élever, et que malgré les précautions qu'on prend pour ne pas se tromper, on n'est pas toujours sûr de réussir.

Quoi qu'il en soit, l'auteur cite plusieurs expériences qu'il a faites en plaçant un thermomètre soit dans la bouche, soit dans les mains, soit dans le rectum; mais il avoue avoir observé avec regret, que les résultats qu'il a obtenus ne lui ont pas présenté cette constance dans leur rapport qu'il aurait désirée, et qui aurait pu lui servir de mesure pour déterminer la chaleur de quelques autres organes.

Un autre point essentiel que l'auteur désirerait éclaircir, avait pour objet d'établir, par rapport à la chaleur, les différences qui résultent du tempérament, de l'âge et du sexe, ainsi que les variations qui suivent celles du jour et de la nuit.

M. J. Davy paraît être un des premiers qui se soient occupés de traiter ce sujet, puisqu'il assure avoir remarqué que la température d'un agneau comparée à celle d'une brebis, lui avait offert constamment un degré en faveur de l'agneau.

Un résultat à-peu-près semblable a été obtenu par M. Gentil, lorsqu'il a soumis à l'épreuve un enfant et un adulte.

M. Gentil dit avoir aussi observé que quant au tempérament, deux jeunes gens du même âge, dont l'un était excessivement sanguin, et l'autre avait tous les caractères d'un tempérament bilieux, le dernier a toujours fait monter le thermomètre d'un degré de plus que le premier.

Enfin l'auteur assure avoir remarqué des variations diurnes assez sensibles dans la température des hommes et des animaux; mais en même tems, il convient que malgré les soins qu'il a mis à faire ses expériences, il ne les regarde pas comme étant assez exac-

tes , ni assez multipliées , et qu'il ne les présente , pour le présent , que comme des aperçus qui peuvent avoir un degré d'utilité.

Si la science n'est pas aussi avancée qu'on pourrait le desirer sur les différens objets dont il vient d'être question , elle l'est bien davantage par rapport aux connaissances qu'elle possède relatives aux variations de température dans l'économie animale produite par celle des milieux. M. Gentil cite à cet égard , les expériences faites par MM. Fordice , De la Roche et Berger qui , tous trois , après s'être exposés pendant quelques minutes dans une étuve très-échauffée , remarquèrent que la chaleur de toutes les parties de leur corps était augmentée bien sensiblement de plusieurs degrés. MM. De la Roche et Berger assurent sur-tout avoir observé que toutes choses égales d'ailleurs , la chaleur d'un bain de vapeur déterminait dans l'économie animale une élévation de température toujours plus considérable que celle qui a lieu lorsqu'on séjourne dans un endroit où l'air est sec , mais en même-tems très-chaud.

Pour faire suite aux expériences que je viens de citer , l'auteur a cru qu'il serait inté-

passant de rechercher quelles pourraient être les variations produites sur différentes parties du corps qui se trouveraient placées isolément dans un milieu dont la température serait déterminée.

A cet effet, il a tenu d'abord une de ses mains plongée pendant dix minutes dans de l'eau chauffée à 34 degrés. Il a obtenu pour résultat, une élévation d'un degré de température dans la partie soumise à l'expérience. Le pied a donné un résultat analogue; mais cette élévation a augmenté progressivement suivant que le séjour dans l'eau, toujours marquant 34 degrés, a été plus ou moins longtems continué.

Enfin, M. Gentil a eu la preuve que les changemens que ces variations produisaient sur les parties isolées du corps, influaient singulièrement sur les autres parties éloignées, puisqu'elles donnaient lieu à un accroissement de chaleur qui devenait sensible dans toute l'économie.

Toutes incomplètes que soient les expériences citées dans la dissertation dont je viens de rendre compte, on voit cependant qu'elles offrent déjà quelques données qui méritent d'être prises en considération. On

ne saurait donc trop engager l'auteur à donner suite au travail qu'il a commencé; les résultats qu'il a obtenus lui en promettent beaucoup d'autres qui, sans doute, seront recueillis avec empressement par tous les physiiciens, et spécialement par ceux qui s'intéressent aux progrès de la physiologie.

OBSERVATION

Sur l'acide urique ;

PAR M. GAY-LUSSAC.

Il y a au moins deux ans que j'ai indiqué à M. Chevreul, l'emploi de l'oxide de cuivre pour l'analyse des substances végétales et animales, et que je lui ai proposé l'appareil dont je m'étais servi pour analyser quelques substances pour lesquelles on ne peut point faire usage de l'appareil que nous avons décrit, M. Thenard et moi, dans nos Recherches physicochimiques. Je me suis rappelé que j'avais cherché à analyser l'acide urique au moyen de l'oxide de cuivre, et que sa composition, relativement au carbone et à l'azote, avait du rapport avec celle du cyanogène ; mais avant de publier le résultat d'une expérience que je n'avais faite qu'une seule fois, j'ai cru devoir le vérifier.

J'ai mêlé exactement de l'acide urique avec environ vingt fois son poids d'oxide de cui-

vre; j'ai introduit le mélange dans un tube de verre fermé par un bout, et j'ai mis par-dessus une colonne de limaille de cuivre. J'ai d'abord chauffé cette colonne au rouge obscur, et j'ai porté successivement toutes les parties du mélange à la même température. Le fluide élastique qui s'est dégagé, a été recueilli sur le mercure. Son odeur était à peine sensible : en le lavant avec la dissolution de baryte, celle-ci s'est troublée fortement, et il a éprouvé une diminution de 0.69 due à de l'acide carbonique : le reste, 0.31, était de l'azote. Le rapport de ces deux nombres approche beaucoup de celui de 2 à 1, et la différence serait certainement nulle s'il ne se fût formé un peu de sous-carbonate d'ammoniaque, qui était dissous dans l'eau qui s'était condensée dans le tube. L'analyse complète de l'acide urique aurait exigé plus de tems que je ne pouvais lui en consacrer, et je me borne à énoncer que dans l'acide urique, le carbone est à l'azote dans le rapport en volume de 2 à 1 comme dans le cyanogène.

OBSERVATIONS

Sur l'existence de l'urate d'ammoniacque, dans les matières excrémentielles de la falène du ver à soie, et analyse de la dragée ou du blanc du même insecte (1);

PAR le Professeur BRUGNATELLI.

(2^e. Bim. 1815. Extrait par M. GAULTIER DE CLAUERY.)

L'auteur a reçu de M. le comte Dandolo des vers à soie convertis en *dragée* ou *blanc*, et une quantité considérable de la substance rougeâtre que les falènes de ces vers rendent sous forme d'un liquide dense et coloré, peu après avoir abandonné les dépouilles de chrysalides et être sortis de leur cocons.

Cette substance a une couleur rougeâtre, un aspect terreux, une odeur particulière.

(1) Journal de physique et de chimie de Brugnatelli.

qui se rapproche de celle des cocons des vers à soie : elle n'a pas de saveur remarquable , mais elle n'est pas insipide.

Elle est insoluble dans l'eau à 25°, et dans l'alcool.

Elle décolore la teinture de tournesol , à-peu-près comme le chlore.

La potasse caustique en dégage une odeur d'ammoniaque très-prononcée ; la liqueur étendue d'eau , puis filtrée , donne par l'acide hydrochlorique un précipité d'acide urique. Le résidu contient du sous-phosphate de chaux et de magnésie , et du sous-carbonate de chaux.

Elle dégage sur les charbons une odeur de matières animales.

Calcinée dans un creuset de platine , elle laisse , sous forme de poudre , un résidu charbonneux qui , traité par la potasse caustique , prend une couleur noire. La liqueur filtrée est jaunâtre : l'acide hydrochlorique n'y fait plus de précipité , le résidu contient les mêmes substances que nous avons déjà nommées.

L'acide nitrique concentré produit une vive effervescence avec dégagement de vapeurs blanches ; la solution prend la teinte de sang et colore la peau des mains en jaune.

pâle, qui passe en peu de tems au rouge-écarlate le plus vif (1), comme avec l'acide urique retiré des calculs de la vessie.

La substance rougeâtre que rendent les papillons de vers à soie contient donc une grande quantité d'urate d'ammoniaque, de sous-phosphate de chaux et de magnésie, et de sous-carbonate de chaux cimentés par une matière animale.

L'auteur avance l'opinion que le *guano* découvert par *Humboldt* pourrait provenir des excréments d'un grand nombre d'insectes.

La propriété de l'urate d'ammoniaque de décolorer la teinture de tournesol est remarquable, mais n'est pas rare parmi les substances animales; car il a remarqué depuis longtems que les muscles de bœuf, l'extrait et l'infusion de chair, des membranes et des tendons décolorent aussi cette teinture.

L'auteur a examiné aussi la matière blanche dans laquelle se convertissent les vers à soie, quand ils se durcissent à une certaine pé-

(1) L'auteur juge que la coloration de la peau par cette solution, provient de la transpiration; car des morceaux de laine plongés dans cette solution ne prennent pas la couleur écarlate, qui se développe en mettant la laine en contact avec la peau.

riode de la vie , et que l'on appelle vulgairement *dragée* ou *blanc*. Il a traité la matière blanche qui recouvrait les nymphes endurcies , par le vinaigre distillé ; la liqueur ne précipitait ni par l'acide oxalique , ni par l'oxalate d'ammoniaque.

La potasse caustique dégage sensiblement de l'ammoniaque , de la *dragée* ou du blanc.

L'acide sulfurique en dissout une partie , et précipite par la potasse : la partie non dissoute contient beaucoup de substance animale ; car , jetée sur les charbons ardents , elle donne l'odeur des matières animales , et à la distillation elle fournit ces mêmes matières ; le résidu contient du sous-phosphate de chaux.

L'auteur conclut de diverses recherches sur cette substance , qu'elle est formée de phosphate ammoniaco-magnésien , d'un peu d'urate d'ammoniaque , et d'une petite quantité de matière animale ; mais qu'elle ne contient pas d'acide bombique qui se forme seulement dans la nymphe saine du ver à soie , quand il est prêt de devenir papillon , et qui a beaucoup de rapport avec l'acide acétique.

RAPPORT

Sur un phare à réflecteurs paraboliques de M. Lenoir.

PAR MM. CHARLES, DE ROSSEL ET ARAGO.

Les marins, les ingénieurs et les artistes se sont occupés, à différentes reprises, avec beaucoup de zèle, de l'importante question de l'éclairage des côtes; mais malheureusement on n'a donné que fort peu de publicité aux résultats de leurs travaux: aussi il serait très-difficile de tracer une histoire à-la-fois exacte et détaillée des améliorations successives par lesquelles les phares ont été amenés à l'état où nous les voyons aujourd'hui. Les renseignemens qui nous sont parvenus sur les nombreux établissemens de ce genre qui existaient dans la Grèce, sont uniquement relatifs à la hauteur, à la forme et à la solidité des édifices, qui, le plus souvent, étaient construits en pierres blanches, afin qu'ils pussent servir de signal le jour. Quelques historiens parlent, il est vrai, d'un grand

miroir que Ptolémée Evergètes fit placer sur la tour d'Alexandrie, et qui était destiné à observer les flottes ennemies; mais les exagérations ridicules dont le récit de ces auteurs est accompagné, nous est un sûr garant qu'ils n'auraient pas négligé de parler des autres propriétés de ce miroir, si jamais on avait eu l'idée de s'en servir comme réflecteur. Nous n'avons donc aucune donnée certaine ni sur la nature ni sur la vivacité des feux que les anciens allumaient sur leurs phares, et qui, le soir, devaient avertir les navigateurs de l'approche des écueils, ou leur indiquer l'entrée des ports; à plus forte raison ignorons-nous si l'on s'était occupé des moyens de diversifier les feux; attention du reste peu importante dans les mers resserrées que parcouraient les navigateurs grecs, mais sans laquelle un phare est quelquefois plus nuisible qu'utile à ceux qui viennent d'exécuter un voyage de long cours: aussi les modernes se sont-ils occupés de bonne heure de la solution de cette partie du problème. C'est dans la vue de diversifier les feux qu'on recommandait, par exemple, d'allumer du charbon de terre dans un phare, d'alimenter le feu du phare voisin avec du charbon de bois, et de n'employer que du bois sec dans

le signal qui suivait ces deux-là ; mais ce moyen est très-imparfait : des nuances de couleur ou d'éclat aussi fugitives que celles de ces divers feux , doivent disparaître à de grandes distances , ou être modifiées par une foule de circonstances atmosphériques. La lumière claire et blanche du bois sec , par exemple , peut acquérir , en traversant un brouillard même léger , une teinte rouge beaucoup plus foncée que celle dont jouit naturellement la flamme du charbon de terre. Dans les phares vraiment dignes de ce nom , on a substitué à cette méthode défectueuse le procédé ingénieux des éclipses , en même-tems qu'on a remplacé les feux ternes, vacillans et dispendieux du bois et du charbon par des réflecteurs paraboliques. Ces innovations trouvèrent cependant , à l'origine , beaucoup de contradicteurs , et il faut convenir que ce ne fut pas sans motifs : les premiers réflecteurs étaient sphériques et portaient à leur foyer des mèches plates, fort ternes , semblables à celles qu'on adapte aux réverbères de nos rues. La lumière déjà peu intense que le réflecteur renvoyait dans la direction de son axe , devenait extrêmement faible aussitôt qu'on s'éloignait de cette ligne ; en sorte qu'en supposant, ce dont il est cepen-

dant permis de douter, que l'intensité de la lumière, dans cet appareil, surpassât celle des feux ordinaires de bois ou de charbon, ce ne pouvait être que dans des points fort rapprochés de l'axe du réverbère, tandis que par-tout ailleurs les feux devaient avoir un avantage marqué sur le réflecteur. Ce n'est qu'à partir de la belle découverte de la lampe à double courant d'air que les phares à réflecteur parabolique ont pu être généralement appréciés et acquérir quelque crédit; c'est aussi depuis cette époque que plusieurs artistes habiles se sont occupés, avec un zèle très-louable, de la construction des réflecteurs, et qu'ils sont parvenus à leur donner la forme de paraboloides de révolution, et un poli suffisamment vif; mais il ne paraît pas qu'on ait fait jusqu'à présent, avec ces appareils, des expériences exactes et propres à décider dans quelles circonstances on obtiendra le *maximum* d'effet.

La commission ayant été chargée d'examiner les grands et beaux réflecteurs que M. Lenoir a fait construire dans ses ateliers, a pensé qu'il serait convenable de profiter de cette occasion, pour soumettre à des épreuves décisives la question délicate du

diamètre qu'il convient de donner à la lumière focale. L'importance de cette recherche justifiera les détails dans lesquels nous allons entrer.

Les premières expériences avaient été faites le 1^{er}. octobre 1813 dans le jardin du dépôt de la marine, avec deux réverbères paraboliques parfaitement semblables, de 0^m.81 d'ouverture et de 0^m.325 de profondeur, et qui portaient à leur foyer, l'un une mèche de 36 millimètres (16 lignes) de diamètre, et l'autre une mèche de 27 millimètres (12 lignes). Chacun de ces réverbères fut dirigé avec tout le soin possible sur une surface blanche éloignée d'environ 50 mètres. Un corps opaque très-délié, placé à peu de distance de l'écran, fournissait deux ombres dont les intensités comparatives servaient à apprécier celles des deux faisceaux cylindriques de lumières que les miroirs renvoyaient. La comparaison de ces deux ombres ne laissait aucun doute sur les avantages du petit bec, qui donnait constamment une lumière à-la-fois plus vive et plus blanche que le bec de 36 millimètres.

Cette expérience fut répétée le 8 octobre avec de très-légères modifications, et conduisit exactement aux mêmes résultats.

La commission se réunit une troisième fois , le 15 octobre , pour comparer les effets de deux mèches de 27 et de 20 millimètres de diamètre ; mais pour dissiper les craintes qu'on aurait pu avoir que , dans les premières épreuves, l'avantage de la petite mèche n'eût tenu à quelque supériorité dans la forme ou le poli du réverbère auquel elle était adaptée , le bec de 20 millimètres fut placé sur l'autre miroir , qui , par là , devint sensiblement plus lumineux que celui auquel il était inférieur dans les expériences du 1^{er}. et du 8 du même mois.

Le 22 octobre 1813 , l'expérience fut faite avec trois réverbères à-la-fois ; savoir , avec les deux dont nous venons de parler , et un troisième miroir de même dimension , armé d'une mèche de 13,5 millimètres (6 lignes). La comparaison des ombres permit à tous les commissaires de s'assurer que cette dernière mèche avait en blancheur et en éclat un avantage marqué sur celle de 20 millimètres , et que celle-ci , à son tour , surpassait sous ces mêmes rapports la mèche de 27 millimètres.

Quelques décisives que ces expériences pussent paraître , il était important de les répéter à de grands éloignemens. En effet ,

dans tout ce que nous venons de rapporter, il n'a été question que de l'intensité de la lumière; mais la divergence que les rayons éprouvent, soit à cause des défauts de forme ou de poli du réflecteur, soit à cause de l'excentricité de la mèche, ne pouvait être apprécié à des distances aussi petites que celles où nous avions d'abord opéré. Cependant la connaissance de cet élément est absolument nécessaire, soit qu'on veuille établir des phares fixes ou des feux à éclipses. Il paraissait d'ailleurs indispensable, avant d'adopter les petites mèches, de rechercher, par des expériences rigoureuses, si l'avantage qu'elles présentent dans l'axe du parabolöide, subsisterait encore dans d'autres directions. Telles sont les questions qu'on s'était proposé de résoudre dans les expériences dont nous allons rendre compte maintenant.

Les trois réflecteurs, armés des mèches de 27, de 20 et 15.5 millimètres de diamètre, dont on s'était servi le 22 octobre 1813, furent transportés à côté de la tour de Montlhéry, et dirigés sur Montmartre, qui en est éloigné de plus de 28000 mètres. Le moyen photométrique que nous avions employé dans les autres épreuves, ne pouvant pas servir à cette distance, on se contenta,

afin de faciliter la comparaison des lumières , de placer les réverbères assez près les uns des autres pour qu'avec une lunette on pût les apercevoir tous d'un même coup d'œil.

La première de ces nouvelles expériences eut lieu le 15 novembre 1814 , et montra que, de loin comme de près, la petite mèche envoie plus de lumière que la grande dans la direction de l'axe du parabolöide. On fit aussi , dans la même soirée , des observations dont l'objet était d'évaluer , pour chaque réverbère , la divergence^e de la lumière et son intensité à différentes distances angulaires de l'axe ; mais il nous a paru convenable de n'en pas tenir compte , puisqu'il a été prouvé , par la comparaison des résultats de Montmartre , avec ceux que M. Lechevalier , conservateur de la bibliothèque de Sainte-Geneviève , et M. Cauchois , opticien , avaient obtenus sur le Panthéon , que les changemens de direction ne s'étaient pas faits avec toute l'exactitude nécessaire ; aussi on s'empressa d'apporter à la monture et aux supports des miroirs quelques modifications qui non-seulement rendaient de semblables erreurs impossibles , mais qui , de plus , permettaient d'évaluer avec précision le mouvement angulaire de l'axe de chaque réflec-

teur. C'est après ces changemens qu'eut lieu l'expérience définitive dont il nous reste à parler. Pour plus de clarté, nous rapprocherons les résultats des observations qui furent faites à Montmartre, du programme qu'on avait remis d'avance à M. Lenoir fils, qui s'était transporté à Montlhéry, pour y exécuter tous les mouvemens dont nous étions convenus.

Expérience du mardi 22 novembre 1814.

Programme.

1°. On placera à l'orient, dans la grande tente, le réverbère armé de la petite mèche de 13 millimètres, et à l'occident dans la petite tente, la mèche de 27 millimètres. On les dirigera sur Montmartre le plus exactement possible; on les allumera à la chute du jour, et on les laissera brûler ainsi jusqu'à 6^{h.} 1/2.

2°. A 6^{h.} 1/2 on couvrira avec un écran le réverbère à petite mèche, et on le laissera occulte pendant 5'; immédiatement après, on couvrira de même le réverbère à grande mèche.

Observations faites à Montmartre.

Les deux réverbères étaient éloignés l'un de l'autre de 14 mètres, cependant à l'œil nu on n'apercevait qu'un seul feu extrêmement vif. Avec la lunette, on voyait deux lumières bien séparées; celle de l'orient était sensiblement plus vive que l'autre.

Un seul réverbère se voyait encore parfaitement bien à l'œil nu.

3°. A 6^h. 40' on couvrira avec un écran, d'abord le tiers et ensuite la moitié du réverbère oriental ; à 6^h. 50' on transportera l'écran sur le réverbère à grande mèche, et on en couvrira successivement le tiers et la moitié.

4°. A 7^h. précises on dirigera les réverbères vers un point plus oriental que Montmartre de 2°.

5°. A 7^h. 1/4 on augmentera de 1° la déviation précédente, ce qui la portera à 3°.

6°. A 7^h. 1/2 on portera la déviation totale à 5°.

Dans cette expérience on s'était proposé d'évaluer, par approximation, la différence d'intensité des deux réverbères. Nous avons déjà dit que dans l'état naturel, le réverbère oriental était plus lumineux que l'occidental. Ces deux réverbères étaient également vifs, lorsqu'on cachait le tiers de la surface du premier ; mais le réverbère à grande mèche avait l'avantage, lorsque l'écran couvrait la moitié de l'autre. Il semble résulter de là que le miroir auquel correspond la petite mèche est d'un tiers environ plus lumineux que le réverbère armé de la grosse mèche.

Les deux feux se sont affaiblis un peu ; celui de l'orient est toujours le plus vif. Du reste, on les voit encore fort bien à l'œil nu.

L'affaiblissement a augmenté ; le réverbère de l'orient a toujours l'avantage. A la vue simple on voit mal les feux.

On ne voit plus les lumières à la vue simple. Il en reste encore quelques traces dans la lunette ; or, dans cette position extrême, le réverbère qui se voit mieux est encore celui qui porte la petite mèche.

A 7 h. $3/4$ on est revenu au point zéro ou de départ, et on l'a ensuite successivement dépassé vers l'occident de 2° . et de 3° . Ces nouvelles épreuves ont pleinement confirmé le résultat des premières.

Il ne restait plus, pour compléter cette recherche, qu'à comparer les quantités d'huile que les deux mèches consomment dans le même intervalle de tems; or, voici les résultats qui nous ont été communiqués par M. Lenoir fils, et qu'il a obtenus par des expériences faites à Paris, dans ses ateliers.

La lampe à grande mèche (27 millim. de diamètre) consomme, en 2 h. $1/2$, 245 gram. d'huile; la lampe à petite mèche, celle qui, adaptée au réflecteur parabolique, a donné constamment une lumière plus intense, ne brûle que 122 gram. dans le même intervalle de tems, c'est-à-dire moitié moins que la grande.

Il nous semble permis de conclure de tout ceci, en résumant, 1^o. qu'un seul réverbère, à la distance de sept lieues (28000 mètres), est au moins aussi vif à l'œil nu qu'une étoile de première grandeur, lorsque l'observateur est situé sur le prolongement de son axe;

2^o. Qu'à trois degrés de cette direction, la

lumière du réflecteur a déjà perdu tout son éclat et se voit à peine sans le secours d'une lunette;

3°. Qu'au lieu d'augmenter le diamètre de la lumière locale, comme les artistes avaient la coutume de le faire, proportionnellement aux dimensions du réverbère auquel elle devait être appliquée, il est convenable de la resserrer le plus possible, et autant que peut le permettre la libre circulation qu'il convient de conserver à l'air dans le canal intérieur de la mèche;

4°. Que par là, en même tems qu'on diminue considérablement la dépense du combustible, on ajoute d'une manière sensible à l'intensité de la lumière que le réverbère réfléchit, soit dans la direction de l'axe, soit dans des directions obliques;

5°. Enfin, que lorsqu'un phare est destiné à éclairer un secteur d'une certaine étendue, il faut ou rendre les réverbères mobiles, afin qu'ils soient successivement dirigés vers différens points de l'horizon, ou les multiplier assez pour que leurs axes ne comprennent pas des angles plus grands que 6°.

Les expériences dont nous venons de présenter les résultats ont été faites par vos commissaires, de concert avec M. Sganzin,

inspecteur-général des ponts-et-chaussées, directeur des travaux maritimes, etc., en présence de plusieurs membres de l'Institut et d'un grand nombre d'ingénieurs distingués. Elles nous semblent propres à montrer ce qu'il est permis d'attendre d'un phare à réflecteurs paraboliques, et nous autoriseront à proposer à la classe d'accorder des éloges à MM. Lenoir qui, dans cette nouvelle branche d'industrie, se sont montrés très-dignes de la réputation qu'ils ont acquise depuis longues années par une foule de travaux importants.

EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS

*Sur les couleurs dont se servaient les
anciens dans la peinture ;*

PAR M. HUMPHRY DAVY.

I. Introduction.

L'importance qu'attachaient les Grecs à la peinture, l'estime qu'ils avaient pour leurs grands peintres, les prix élevés dont ils payaient leurs productions, et l'émulation qui existait entre les différentes républiques pour la possession des grands artistes ; toutes ces circonstances prouvent que la peinture était un des arts les plus cultivés dans la Grèce ancienne. Les restes mutilés des statues, malgré tous les efforts des artistes modernes, pendant trois siècles de civilisation, sont encore regardés comme des modèles de perfection en sculpture, et nous n'avons aucune raison pour supposer quelque infériorité dans la peinture, parmi un peuple dont le génie et le goût étaient un droit de nais-

sance , et qui possédait une espèce d'instinct, pour tout ce qui était beau et sublime.

Les ouvrages des grands maîtres de la Grèce sont malheureusement perdus. Ils disparurent de leur patrie, pendant les guerres des Romains avec les successeurs d'Alexandre , et avec les dernières républiques grecques ; ils furent entièrement détruits, soit par les accidens , soit par le tems , soit par les conquérans barbares , lors de la chute de l'empire Romain.

Les sujets de plusieurs de ces peintures sont décrits par les anciens auteurs ; et l'on peut se former quelque idée de la manière et du style des artistes grecs , par les dessins que l'on a trouvé sur ces vases , appelés improprement *Etrusques* ; lesquels , exécutés par les artistes de la grande Grèce , étaient probablement la plupart, des copies d'ouvrages célèbres. On peut se former aussi quelques légères notions de l'exécution et du coloris , d'après les peintures à la fresque , trouvées à Rome , à Herculanium et à Pompeia.

Ces peintures , à la vérité , ne sont pas des peintures grecques ; cependant malgré tout ce qu'on a dit de l'existence de l'art dans les tems reculés en Italie , il est néanmoins sûr,

que lorsque Rome était la métropole du monde, les beaux arts étaient cultivés dans cette ville, exclusivement par des artistes grecs, ou par des artistes sortant des écoles grecques. En comparant les descriptions de Vitruve et de Pline, avec celles de Théophraste, nous apprenons que les mêmes substances colorantes étaient employées à Rome et à Athènes; et parmi trente grands peintres dont Pline fait mention, et dont les ouvrages étaient connus par les Romains, deux seulement, sont spécialement désignés comme nés en Italie; les autres étaient Grecs. Les peintures à la fresque étaient à la vérité ordinairement exécutées par des artistes inférieurs, et les dessins sur les murs d'Herculanum et de Pompeia, villes du troisième et quatrième ordre, peuvent à peine être supposés offrir des échantillons de perfection, même dans cette partie de l'art. Mais à Rome, dans le tems de sa gloire, et parmi les ornemens du palais impérial des premiers Césars, on peut supposer que toutes les ressources des artistes les plus distingués, étaient mises en usage. Pline nomme Cornélius Pinus et Accius Priscus, comme les deux artistes du plus grand mérite de son tems, et il dit qu'ils peignirent le temple

de l'Honneur et de la Vertu. Il n'est pas improbable que ces artistes eurent leur part, dans l'exécution et la direction des peintures et des ornemens des bains de Titus ; dans ce tems, les ouvrages de Zeuxis, Parrhasius, Timanthes, Appelle et Protagoras, étaient exposés dans Rome, et devaient servir de guides au goût des artistes. Les décorations des bains, devaient être vues à la lumière des torches, et plusieurs étaient placées à une grande élévation, les couleurs en étaient brillantes, et les contrastes très-prononcés ; cependant ces ouvrages sont encore regardés par les connaisseurs, comme des ouvrages d'une grande perfection ; leurs petits ornemens ont fondé un style en peinture qu'on pourrait appeler style *romanesque*, avec plus de droit que style *arabesque*. Le plus grand éloge qu'on puisse leur donner, est l'usage qu'en a fait le peintre moderne le plus renommé, par les chefs-d'œuvre du Vatican. Ces restes de peintures peuvent être appliqués encore à un autre usage ; ils peuvent nous faire connaître la nature et la composition chimique des couleurs dont se servaient les Grecs et les Romains. Les ouvrages de Téophraste, Dioscoride, Vitruve et Pline, contiennent des descriptions des sub-

stances, dont se servaient les anciens comme substances colorantes. Mais jusqu'à présent je crois, l'on n'avait fait aucune expérience pour s'assurer de leur identité, ou pour chercher à les imiter (1).

Ces expériences ont été faites sur les couleurs trouvées dans les bains de Titus, dans les ruines appelées les bains de Livie, dans les restes des autres palais et bains de l'ancienne Rome, et dans les ruines de Pompeia. La complaisance de mon ami le célèbre Canova, qui est chargé du soin des travaux relatifs aux anciens arts à Rome, m'a procuré la facilité de choisir moi-même les échantillons des différentes couleurs, trouvées

(1) Dans le 70^e. volume des Annales de chimie, M. Chaptal a publié un Mémoire sur sept couleurs trouvées dans une boutique de Pompeia. Quatre de ces couleurs se trouvent être des couleurs naturelles, des ocres, un vert de Vérone, et une de pierre ponce. Deux étaient des bleus qu'il considère comme des composés d'alumine, de chaux et d'oxide de cuivre, et la dernière était un rose pâle, qu'il regarde comme analogue à la laque formée en fixant la matière colorante de la garance sur l'alumine. Je renverrai encore dans la suite aux observations de M. Chaptal; mais on verra que ces observations ont peu de rapport avec celles dont je m'occuperai dans ce Mémoire. (A).

dans des vases découverts parmi des excavations, dernièrement faites sous les ruines du palais de Titus, et de les comparer avec des couleurs fixées sur les murs, ou détachées sur des fragmens de stuc. M. Nelli, le propriétaire de la *Noce Aldobrandine*, m'a permis avec la plus grande complaisance, de faire sur les couleurs de cette peinture célèbre, toutes les expériences nécessaires pour en déterminer la nature. Lorsque la conservation de l'ouvrage l'a demandé, j'ai fait mes recherches sur des atomes de la couleur, pris à une place où la perte était imperceptible, et j'ose me flatter, que sans avoir gâté aucun de ces précieux restes de l'antiquité, je pourrai donner quelques renseignemens qui ne seront pas sans intérêt pour les savans et pour les artistes, et qui pourront trouver quelques applications pratiques.

Des couleurs rouges employées par les anciens.

Parmi les substances trouvées dans un grand vase de terre rempli de couleurs mêlées avec de la glaise et de la chaux, vase qui fut trouvé il y a environ deux ans, dans une chambre découverte dans les bains de Titus,

il y a différentes espèces de rouge. L'une est vive et approche de la couleur orange, l'autre est d'un rouge pâle, et une troisième est d'un rouge de pourpre (1). En exposant le rouge vif à la flamme de l'alcool, il devint plus foncé, et en augmentant la chaleur par le chalumeau, il se fondit en une masse qui avait l'apparence de la litarge, et qu'on découvrit être cette substance par l'action des acides sulfurique et muriatique. Cette couleur est donc du minium, ou de l'oxide rouge de plomb.

En exposant le rouge pâle à la chaleur, il devint noir; mais en se refroidissant, il reprit sa première couleur. Chauffé dans un tube de verre, il ne donna d'autre substance volatile que de l'eau. L'action de l'acide muriatique le rendit jaune, et l'acide après avoir été chauffé sur lui, donna par l'ammoniaque un précipité de couleur orange. Fondu avec de l'hydrate de potasse, le tout devint jaune, et l'action de l'acide nitrique donna de la silice et de l'oxide orange de fer. Il est évident, d'après cela, que ce rouge pâle est un ocre ferrugineux.

(1) Il approche de la couleur du prussiate de cuivre. (A)

Le rouge pourpre, soumis aux expériences, présentait des phénomènes semblables, et se trouva être un ocre d'une couleur différente.

En examinant les peintures à la fresque des bains de Titus, je trouvai qu'on avait fait usage de toutes ces couleurs, particulièrement des ocres, dans les ombres des figures, et du minium dans les ornemens des bordures.

Je trouvai un autre rouge sur les murs, d'une couleur différente de ceux qui étaient sur le vase; elle était plus brillante, et avait été employée dans différens appartemens; elle formait la base de la couleur de la niche, et des autres parties de la chambre, dans laquelle on dit que le Laocoon fut trouvé. En grattant un peu de cette couleur de la muraille, et en la soumettant à des réactifs chimiques, je trouvai que c'était du vermillon ou du cinnabre; en la chauffant avec de la limaille de fer, j'obtins du mercure coulant.

Je trouvai la même couleur sur quelques fragmens d'anciens stucs, dans une vigne, près du monument pyramidal de *Caius Sextius*.

Dans la Noce Aldobrandine, les rouges sont tous des ocres. J'essayai sur ces rouges

l'action des acides, des alcalis et du chlore ; mais je ne pus découvrir aucune trace ni de minium, ni de vermillon, dans cette peinture.

Le minium était connu des Grecs sous le nom de *σανδαραχη*, et des Romains sous celui de *cerussa usta*. Pline dit que cette substance fut découverte accidentellement, par un incendie qui eut lieu au Pirée, à Athènes. De la céruse, qui avait été exposée à ce feu, fut trouvée convertie en minium, et le procédé fut ensuite imité artificiellement : il assure que ce fut Nicias, qui l'employa le premier, comme substance colorante.

Théophraste, Vitruve et Pline, décrivent plusieurs terres rouges, dont on faisait usage dans la peinture. La terre de Sinope, celle d'Arménie, et l'ocre d'Afrique, produisaient une couleur rouge, au moyen de la calcination.

Le cinnabre ou vermillon était appelé par les Grecs *κινναβαρι*, et par les Romains *minium*. Théophraste assure qu'il fut découvert par l'Athénien Callias, quatre-vingt-dix ans avant Praxibule, et dans la 349^e. année de Rome. On le préparait, en lavant les

mines de vif argent. Suivant Pline (1), lequel cite Verrius, c'était une couleur que les Romains estimaient beaucoup dans les tems de la république. Lors des grandes fêtes, l'on s'en servait pour peindre la face du Jupiter Capitolin, et l'on en faisait usage aussi, pour colorer le corps des vainqueurs, dans les processions triomphales (2). Pline dit aussi, que de son tems, le vermillon était toujours placé dans les fêtes triomphales, parmi les précieux onguens; et que la première occupation des nouveaux censeurs du Capitole, fut de remplir la place de peintre en vermillon de Jupiter.

Le vermillon fut toujours une couleur d'un grand prix parmi les Romains, et Pline nous apprend, que pour empêcher que ce prix ne fût excessif, il était fixé par le gouvernement. Une circonstance, qui paraît prouver que les chambres, dans les bains de Titus, étaient destinées à l'empereur, c'est que ces chambres étaient peintes avec cette couleur; le même auteur nous informe, que de son

(1) Liv. 33, chap. xxxvi. *Nunc inter pigmenta magnæ auctoritatis, et quondam apud Romanos non solum magnæ, sed etiam sacræ.*

(2) *Sic Camillum triumphasse. Plin., ibid.*

tems, le Laocoon était placé dans le palais de Titus (1), et le goût des anciens pour choisir une couleur qui fit ressortir leurs belles pièces de sculpture, était semblable à celui d'un connaisseur anglais fort célèbre.

Pline décrit une seconde espèce de vermillon inférieure à la première ; elle est formée en calcinant la terre trouvée dans les veines du plomb. Il est évident que cette substance était la même que notre minium et la *cerussa usta* des Romains, et les pierres dont parle Pline, doivent avoir été du carbonate de plomb : il dit positivement, que c'est une substance qui devient rouge seulement lorsqu'on la brûle.

Des jaunes anciens.

Un large pot de terre trouvé dans une des chambres des bains de Titus, contient une grande quantité d'une couleur jaune, laquelle, soumise à l'examen chimique, se trouve être un mélange d'ocre jaune, avec de la craie ou du carbonate de chaux.

(1) Liv. 36, chap. IV. *Sicut in Laocoonte, qui est in Titi Imperatoris domo, opus omnibus et picturae et ,tatuariae artis praeponendum.*

Cette couleur a été employée dans différentes parties des bains, mais principalement dans les chambres qui étaient le moins ornées, et dans celles qui étaient probablement destinées à l'usage des domestiques. Dans le vase dont je viens de parler, je trouvai trois différens jaunes, dont deux étaient des ocres jaunes mêlés avec différentes quantités de craie, et le troisième, un ocre jaune, mêlé avec de l'oxide rouge de plomb ou du minium.

Les anciens tiraient leur ocre jaune de différentes parties du monde (1); mais le plus estimé, ainsi que nous le dit Pline, était l'ocre d'Athènes. Vitruve nous assure que dans son tems, la mine qui produisait cette substance n'était plus travaillée.

Les anciens avaient deux autres couleurs qui étaient orange ou jaune; le auripigmentum ou *αρσενιχον*, que l'on dit approcher de l'or pour la couleur, et que Vitruve assure se trouver natif dans le Pont (2), est évidemment un sulfure d'arsenic. En outre, le sandarach pâle, que Pline assure se trouver dans les mines d'or et d'argent, et qu'on

(1) Ωχρη. *Theophrastus, de Lapidibus.*

(2) *Vitruve*, liv. 7.

imitait à Rome par une calcination partielle de la céruse, était probablement le massicot, ou l'oxide rouge de plomb mêlé avec le minium. Il est évident, d'après ce que Pline dit, que l'espèce d'orpiment la plus pâle, ressemble au sandarach; et d'après le vers de Naevius, ancien poète latin, *Merula sandaracino ore*; il est évident, dis-je, qu'il y avait une couleur appelée par les Romains *sandarach*, différente du minium pur; et cette couleur doit avoir été d'un jaune vif, semblable à celui du bec du merle (1). Dioscoride décrit le meilleur sandarach, comme approchant par la couleur de celle du vermillon, et les Grecs probablement appliquaient toujours ce terme au minium. Mais les Romains paraissent s'être servi de ce mot dans un autre sens; et il est naturel qu'il y eût quelque confusion, vu qu'on préparait différentes couleurs de la même substance, par différens degrés de calcination.

Je n'ai pas vu que l'on ait jamais fait usage de l'orpiment dans les anciennes peintures à la fresque. Un jaune foncé qui approchait de l'orange, et qui couvrait une pièce de stuc dans les ruines près du monument

(1) Histoire de la peinture ancienne, pag. 199.

de Caius Cestius, fut trouvé être de l'oxide de plomb, et consistait en massicot, mêlé de minium. Il est probable que les anciens se servaient de plusieurs couleurs tirées du plomb, telles que le massicot, la céruse, et le minium.

Les jaunes de la Noce Aldobrandine sont tous des ocres. J'ai examiné les couleurs d'une fort jolie peinture, d'un lion et d'un homme, placée sur une muraille d'une des maisons de Pompeia; j'ai trouvé que c'était des ocres rouges et jaunes.

Des couleurs bleues des anciens.

On a employé différentes teintes de bleu dans les différens appartemens des bains de Titus, et il existe quelques belles couleurs bleues, dans les mélanges dont j'ai parlé dans les deux dernières sections. Ces bleus sont pâles ou foncés, suivant qu'ils contiennent de grandes ou de petites quantités de carbonate de chaux; mais quand ce carbonate de chaux est dissous par les acides, il offre le même corps de couleur, c'est-à-dire, une poudre bleue très-fine, semblable au plus beau smalt ou à de l'outre-mer. Cette poudre est rude au toucher; elle ne

perd point sa couleur en étant chauffée jusqu'au rouge ; à une chaleur blanche elle subit une demi fusion , et ses particules s'agglutinent les unes avec les autres. Je trouvai que cette couleur bleue n'était pas altérée par les acides ; cependant l'acide nitro-muriatique ayant été longtems bouilli sur elle , il acquit une couleur jaune , et donna des preuves de la présence de l'oxide de cuivre. Une certaine quantité de cette couleur fut fondue pendant une demi-heure , avec deux fois son poids d'hydrate de potasse ; la masse qui était d'un bleu-verdâtre , fut traitée par l'acide muriatique , en suivant la méthode employée pour l'analyse des pierres siliceuses ; elle donna une quantité de silice égale à plus des $\frac{3}{5}$ de son poids. La matière colorante fut aisément dissoute dans une solution d'ammoniaque , à laquelle elle donna une couleur bleue brillante , ce qui montre que c'était de l'oxide de cuivre. Le résidu donna une quantité considérable d'alumine et une petite quantité de chaux.

Parmi quelques débris , qui avaient été rassemblés dans une des chambres des bains de Titus , je trouvai plusieurs grands morceaux d'une fritte foncée , laquelle , pulvérisée et mêlée avec de la craie , produisit

une couleur exactement la même que celle employée dans les bains, et qui, lorsqu'elle fut soumise aux réactifs chimiques, se trouva être la même pour la composition.

La petite quantité de chaux trouvée dans cette substance, n'était pas suffisante pour expliquer sa fusibilité; il était donc raisonnable de s'attendre à trouver la présence d'un alcali fixe dans cette couleur; en en fondant une petite partie, avec trois fois son poids d'acide boracique, et traitant la masse avec de l'acide nitrique et du carbonate d'ammoniaque, puis après cela, distillant dessus de l'acide sulfurique, je me procurai du sulfate de soude; ce qui me prouva que c'était une fritte faite par le moyen de la soude, et colorée par l'oxide de cuivre.

Cette couleur sous sa forme de fritte, est employée comme ornement dans quelques moulures détachées du plafond des chambres des bains de Titus; et les murs d'une chambre, entre les compartimens de marbre rouge, ont été sûrement couverts de cette fritte, et en ont conservé encore une quantité considérable. Il y a toute espèce de raison de croire, que c'est là la couleur décrite par Théophraste, laquelle avait

été découverte par un roi d'Égypte, et dont la manufacture était, dit-on, établie anciennement à Alexandrie.

Vitruve en parle sous le nom de *cœruleum*, comme d'une couleur qu'on employait communément dans la peinture des chambres; il dit qu'on la faisait dans son tems à Puzzuoli, où la méthode pour la fabriquer avait été apportée d'Égypte par Vestorius. Il donne la manière de la préparer en chauffant fortement ensemble du sable, de la fleur de nitre (*flos nitri*) (1), et de la limaille de cuivre.

Pline parle d'autres bleus qu'il appelle des espèces de sables (*arenæ*) et qu'on tirait des mines d'Égypte, de Scythie et de Chypre. Il y a quelques raisons de croire, que ces bleus naturels étaient différentes préparations de lapis-lazuli et des carbonates et arseniates bleus de cuivre.

Pline et Vitruve parlent du bleu indien. Le premier dit qu'il était combustible : c'était donc évidemment une espèce d'indigo.

J'ai examiné plusieurs bleus dans les frag-

(1) Il paraîtrait d'après cela que les anciens ne distinguaient pas le nitre du carbonate de soude.

mens de peinture à la fresque tirés des ruines du monument de Caius Cestius. C'est un bleu foncé approchant par sa couleur de celle de l'indigo. J'y trouvai un peu de carbone de cuivre ; mais la base de cette couleur était la fritte décrite ci-dessus. Les bleus de la noce Aldobrandine, d'après le pouvoir qu'ils ont pour résister à l'action des acides et aux effets du feu, sont, à ce que je crois, des composés du bleu d'Alexandrie ou de Puzzuoli.

Dans une excavation faite à Pompeia dans le mois de mai 1814, à laquelle je fus présent, on retira un petit pot qui contenait une couleur bleue pâle ; ce n'était autre chose qu'un mélange de chaux et de fritte d'Alexandrie.

Vitruve assure que les anciens avaient une manière d'imiter le bleu indien ou l'indigo, en mêlant la poudre du verre appelé par les Grecs *υαλος* avec de la craie *selinusienne* ou *annullaire*, qui n'était autre chose que de l'argile blanche ou de la craie mêlée avec un verre coloré ; Pline fait aussi mention de la même méthode.

Il y a plusieurs raisons qui font croire que ce verre coloré ou *υαλος* l'était par l'oxide de cobalt, et que ces couleurs étaient

semblables à notre smalt. Je n'ai trouvé aucune couleur pulvérisée de cette espèce dans les bains de Titus , ni dans aucune autre ruine romaine ; mais un verre bleu teint avec le cobalt , est très-commun dans ces ruines , et lorsqu'il est pulvérisé , il donne un smalt pâle.

J'ai examiné plusieurs compositions et plusieurs verres qui contiennent de l'oxide de cuivre : toutes ces substances sont vertes ou d'un bleu opaque. Les vases d'un verre bleu transparent , qu'on trouve dans les tombes de la grande Grèce , sont teints avec le cobalt ; en analysant différens anciens verres bleus transparens , que M. Millingen a eu la bonté de me donner , j'ai trouvé qu'ils contenaient tous du cobalt (1).

Théophraste , en parlant de la fabrication du verre , parle comme d'un ouï dire du cuivre

(1) La simple fusion de ces verres , et la digestion du produit dans l'acide muriatique , étaient suffisantes pour produire une encre sympathique ; la silice même séparée par l'acide , acquérait une couleur bleue légère par la chaleur , et la solution dans l'acide muriatique prit une couleur verte permanente par l'action de l'acide sulfurique , propriété que le docteur Marcet a observé appartenir au muriate de cobalt. (A)

dont on se servait pour donner une belle couleur à ce verre , et il est extrêmement probable que les Grecs prenaient le cobalt pour une espèce de cuivre. J'ai examiné quelques pâtes égyptiennes qui sont toutes teintes en bleu et en vert par le cuivre , mais quoique j'aie fait des expériences sur neuf échantillons différens d'anciens verres bleus transparens , soit grecs , soit romains , je n'ai trouvé du cuivre dans aucun , mais du cobalt dans tous (1).

Des anciens verts.

Le plafond de la chambre appelée les bains de Livie , est garni d'ornemens en dorure et en peinture ; les plus grandes peintures ont été enlevées , mais il reste encore les bordures. Un fragment détaché de ces bordures , qui paraît de la même couleur que le fond de l'ouvrage , était d'un vert de

(1) Un de mes amis de Milan m'informa, l'été dernier, qu'il avait trouvé de l'oxide de cobalt dans le verre bleu découvert dans les ruines de la maison de campagne d'Hadrien ; dans ce tems j'ignorais que le cobalt fût connu des anciens. MM. Hatchett et Klaproth , ont tout deux trouvé l'oxide de cuivre dans quelques verres bleus anciens ; j'imagine que ces verres devaient être opaques. (A)

mer foncé. En examinant la matière colorante , elle se trouva être soluble dans les acides avec effervescence , et lorsqu'elle fut précipitée de sa solution et redissoute dans de l'ammoniaque , elle lui donna la teinte bleue produite par l'oxide de cuivre. Il y a différentes teintes de vert employées dans les bains de Titus , ainsi que sur les fragmens trouvés dans les monumens de Caius Cestius. Dans le vase de couleurs mélangées , j'en trouvai trois différentes variétés ; l'une qui approchait de l'olive , c'était la terre verte commune de Vérone , l'autre était d'un vert d'herbe pâle , elle avait l'apparence du carbonate de cuivre mêlé avec de la craie , et une troisième qui était d'un vert de mer , c'était une combinaison de cuivre mêlée avec la fritte de cuivre bleu.

Tous les verts que j'examinai sur les murs des bains de Titus étaient des combinaisons de cuivre. D'après le brillant prononcé d'un vert que je trouvai dans la vigne dont j'ai si souvent parlé , je soupçonnai qu'il pouvait contenir de l'acide arsénieux , et avoir quelque analogie avec le vert de Schéele ; mais en le soumettant à l'expérience , il ne donna aucune marque de cette substance , et se trouva être un pur carbonate de cuivre.

Les verts de cuivre étaient bien connus des Grecs : le plus estimé est décrit par Théophraste et Dioscoride, sous le nom de χρυσοκόλλα ; ces deux auteurs s'accordent à dire qu'on le trouve dans des veines métalliques.

Vitruve parle de la chrysocolle comme d'une substance native que l'on trouve dans les mines de cuivre, et Pline parle de la chrysocolle artificielle, faite avec de l'argile qu'on trouve dans le voisinage des veines métalliques ; cette argile était probablement imprégnée de cuivre. Cet auteur croit qu'elle était rendue verte par l'herbe appelée *tuteum*. Il y a toute espèce de raison de croire, que la chrysocolle native était du carbonate de cuivre, et que l'artificielle était de l'argile imprégnée de sulfate de cuivre et rendue verte par une teinture jaune.

Quelques commentateurs ont supposé que la chrysocolle est la même substance que le borax, parce que Pline en parle comme d'une préparation dont se servaient les orfèvres pour souder l'or ; mais rien n'est plus grossier que cette erreur, laquelle cependant a été copiée dans plusieurs livres élémentaires de chimie. Les matériaux dont on se servait pour souder l'or, étaient du carbonate, ou

de l'oxide de cuivre, mêlés avec des phosphates alcalins. Cela est évident d'après la description de Dioscoride *Περὶ τοῦ σκωληκῶς*, il dit qu'on préparait ces matériaux avec de l'urine broyée dans des mortiers d'airain. Pline dit de même qu'on les préparait de *cypridæ ærugine et pueri impubis urinâ, addito nitro*.

Le nom de chrysocolle était probablement dérivé de la poudre verte dont se servaient les orfèvres, laquelle contenait, comme un de ses ingrédients, du carbonate de cuivre (1).

Parmi les substances trouvées dans les bains de Titus, il y avait quelques masses d'un vert couleur d'herbe. Je crus d'abord que c'était des échantillons de chrysocolle native, mais je trouvai ensuite que c'était du

(1) Les commentateurs ont été aussi trompés par la description de Pline. *Chrysocolle humor est in puteo per venam auri defluens*, etc. Mais ceci est simplement une description peu exacte de la décomposition d'une veine contenant du cuivre. Nous n'avons aucune raison pour supposer que les Grecs et les Romains connussent le borax. Pline, probablement trompé par l'application du même nom à différentes substances, considérait la chrysocolle comme la gangue de l'or dans les veines des mines. (A)

carbonate de cuivre ; il s'y trouvait des noyaux ronds d'oxide rouge de cuivre , en sorte que , probablement , ces substances avaient été des cloux de cuivre , ou de petites pièces de ce métal , dont on se servait dans la construction des bâtimens , et qui avaient été convertis par l'action de l'air , pendant plusieurs siècles , en oxide et en carbonate.

Les anciens , d'après ce que dit Théophraste , connaissaient très-bien le vert-de-gris. Vitruve en parle comme d'une couleur ; et probablement plusieurs des anciens verts , qui sont maintenant des carbonates de cuivre , furent originairement employés dans l'état d'acétite.

Les anciens avaient des verres d'un vert foncé très-beau : j'ai trouvé qu'ils étaient colorés par l'oxide de cuivre ; mais il ne paraît pas qu'ils se servissent de ces verres , comme de couleurs , après les avoir pulvérisés.

Les verts de la Noce Aldobrandine sont tous de cuivre , ainsi que l'action de l'acide muriatique sur eux le démontre.

(La suite au prochain Cahier.)

NOTE

*Sur une combinaison naturelle d'huile
de pêcher et d'acide prussique ;*

PAR M. L. BRUGNATELLI.

(2^e. Bim. 1815. Extrait par M. GAULTIER DE CLAUDRY.)

En distillant de l'eau sur une grande quantité de feuilles de pêcher, l'auteur obtint de l'huile qui fut rassemblée dans un vase de verre bien fermé, qu'on laissa pendant huit ans environ sans le toucher. Au bout de ce tems on trouva dans ce vase une assez grande quantité d'une substance concrète cristallisée qui s'était séparée de l'huile.

Cette substance avait une très-forte odeur de fleurs de pêcher, une saveur d'abord douceâtre, puis piquante et brûlante. Sa cristallisation était confuse, mais on y voyait çà et là des lames brillantes et demi-transparentes. Sa pesanteur spécifique était de 1.300 ; l'eau était 1.000. Lorsqu'on en jetait de très-petits morceaux sur l'eau, ils s'agitaient avec une

grande rapidité, à-peu-près comme le camphre placé dans la même circonstance; puis ils cessaient de se mouvoir, et se précipitaient au fond du récipient. La matière précipitée et rassemblée sur du papier-joseph, et jetée ensuite par petites parcelles sur l'eau, présentait, comme la première fois, le phénomène d'un mouvement rapide.

La potasse caustique avec laquelle on traite cette substance, donne, avec le trito-sulfate de fer, un précipité de prussiate de fer.

La substance concrète exposée au soleil pendant plusieurs jours de suite, se sépara de l'huile dont elle était souillée; elle devint blanche, inodore, d'une saveur douceâtre et un peu piquante, insoluble dans l'eau, et entièrement soluble dans l'alcool à la température ordinaire.

La dissolution alcoolique soumise à l'évaporation spontanée dans un vase de verre, donna la substance cristallisée en prismes carrés et brillans.

Mise en contact avec l'acide nitreux concentré, elle n'éprouva aucune altération en 24 heures. On la retira de l'acide, on la dessécha avec du papier brouillard et au soleil; mais jetée sur l'eau en petits mor-

ceaux , elle s'agita encore avec une grande rapidité.

L'auteur traita une partie de cette substance par cinq parties d'acide nitreux ; il éleva la température jusqu'à l'ébullition , et retira la liqueur du feu. Après le refroidissement , il trouva une masse jaunâtre formée d'une infinité de petits prismes brillans , comme ceux de l'acétate de plomb. Desséchés avec du papier-joseph et au soleil , ils devinrent très-blancs et inodores ; ils avaient une saveur douceâtre et piquante. Jetés sur l'eau , ils s'agitèrent avec une grande vitesse ; ils étaient insolubles dans l'eau , et n'avaient pas les propriétés acides. Jetés sur les charbons ardens , ils se fondaient comme la cire , et donnaient des vapeurs blanches d'une forte odeur d'acide prussique.

L'auteur pense que cette substance est une combinaison naturelle d'huile et d'acide prussique.

RÉCLAMATION

*De M. Gay-Lussac sur la découverte
de l'acide chlorique.*

M. Vauquelin vient d'imprimer dans les annales de chimie, un mémoire sur l'acide chlorique et ses combinaisons, dans lequel il dit, à la page première: *le procédé au moyen duquel on obtient cet acide, appartient à M. Chenevix, et a été perfectionné par M. Gay-Lussac.*

Il n'y a pas de doute, d'après ce passage, que c'est M. Chenevix qui a découvert l'acide chlorique, et que j'ai seulement perfectionné le procédé qu'il a employé pour l'obtenir. Cette assertion d'un chimiste si justement célèbre pouvant m'être préjudiciable auprès de ceux qui ne sont pas entièrement au courant de la science, en ce qu'elle tend à faire penser que j'ai voulu m'approprier une découverte dont je ne serais point l'auteur, je ne puis me dispenser d'en appeler au jugement des chimistes, et

de revendiquer les droits qui me sont contestés.

Lorsque Schéele fit la découverte de l'acide prussique, on savait que le bleu de Prusse devait sa couleur à une matière particulière susceptible de se combiner avec toutes les bases, de les neutraliser, et de passer de l'une à l'autre par un concours d'affinités doubles. On ne doutait pas qu'elle ne jouît des propriétés acides, et tous les chimistes avaient adopté le nom d'acide prussique, que M. Guyton avait proposé pour la désigner. Personne cependant n'a contesté à Schéele la découverte de l'acide prussique; personne n'a même dit que Macquer y eût des droits. Je pourrais citer beaucoup d'exemples de ce genre.

Si je ne suis point l'auteur de la découverte de l'acide chlorique, ce n'est pas à M. Chenevix que M. Vauquelin aurait dû l'attribuer, car M. Berthollet est sans contredit le premier qui ait émis l'opinion que les muriates sur-oxigénés renfermaient un acide particulier auquel il avait donné le nom d'acide muriatique sur-oxigéné. Les recherches de M. Chenevix sont sans doute très-importantes par le nombre de muriates sur-oxigénés qu'elles ont fait connaître; mais

elles ont très-peu ajouté à la certitude de l'opinion émise par M. Berthollet. En lisant son Mémoire, et l'article *Acide muriatique sur-oxigéné*, dans le Système de chimie de M. Thomson, on se convainc bientôt qu'il n'a jamais obtenu l'acide chlorique; mais que Cruickshanks et lui ont réellement vu le gaz auquel M. Davy a donné le nom d'euchlorine, et que c'est ce gaz que M. Chenevix a pris pour l'acide muriatique sur-oxigéné. Je n'ai emprunté du chimiste Anglais que son procédé ingénieux pour purifier le chlorate de baryte, et j'ai eu soin d'en prévenir dans mon Mémoire; mais doit-on lui attribuer la découverte de l'acide chlorique, parce que je l'ai obtenu en décomposant la chlorate de baryte, dont la préparation est la même que celle du chlorate de potasse? Je crois inutile d'entrer dans une plus longue discussion; car il est pénible d'occuper le public de ses prétentions. C'est par ce motif que j'ai différé de relever plusieurs inexactitudes qui se trouvent dans l'analyse des travaux de la première classe de l'Institut, par M. Cuvier, pour l'année 1814; mais puisque l'occasion s'en présente, je dirai en quoi consiste celle qui se rapporte à l'acide chlorique.

M. Cuvier annonce à la page 3, que M. Davy a donné le nom de chlore à l'acide muriatique oxigéné, et qu'il en a dérivé ceux d'acide hydrochlorique et d'acide chlorique, que portent aujourd'hui les acides muriatique et muriatique sur-oxigéné. Cette assertion pourrait aussi faire croire que l'acide chlorique a été découvert par M. Davy, ou qu'il était connu avant lui; mais elle n'est point exacte. M. Davy a donné le nom de chlorine à l'acide muriatique oxigéné; en France on a traduit ce nom par celui de chlore, et ce n'est que lorsqu'on y a connu l'acide muriatique sur-oxigéné, et les deux acides formés par la combinaison de l'iode avec l'oxigène et avec l'hydrogène, qu'on a proposé les dénominations *acide chlorique*, *acide hydrochlorique*, *acide iodique*, *acide hydriodique*, *acide hydrosulfurique*, et le nom générique *hydracide*, pour désigner le genre des acides formés par l'hydrogène, au nombre desquels on a depuis ajouté l'*acide hydrocyanique*.

LE T T R E

DE M. GUYTON-MORVEAU ,

A M. LE DOCTEUR ROYER-COLLARD ,

Sur le dissolvant des calculs biliaires.

(Extrait de la Bibliothèque médicale de juin 1815.)

MONSIEUR ,

Si, en fait de découvertes utiles à l'humanité, il y a une propriété bien constatée, c'est celle de *Durande* sur l'efficacité du mélange d'éther et de térébenthine dans les coliques hépathiques produites par des pierres biliaires : permettez-moi d'en rappeler ici sommairement les preuves, pour détruire l'impression que pourrait faire un article des *Mélanges de médecine pratique du collège des médecins prussiens*, dont on trouve l'extrait dans votre cahier de mars dernier, où on lit (page 395) : « Le remède recommandé par le docteur *Terne*, « et qui consiste en une combinaison d'huile

« essentielle de térébentine et d'éther , a
 « été employé avec succès , dans deux cas ,
 « par le docteur *Georgy* : »

Il y a plus de quarante ans que le docteur *Durande* a annoncé le mélange d'éther et de térébenthine comme dissolvant des concrétions hépatiques (1). Il en est fait mention dans le tome II des *Mémoires de l'Académie de Dijon*. Il est indiqué, tom. III des *Elémens de chimie*, imprimé dans la même ville, en 1778.

On lit dans les *Mémoires de la Société royale de médecine* de la même année (page 218) : « *Sur les fondans des concrétions biliaires* : M. Durande , notre associé à Dijon , a déjà fait connaître la vertu fondante d'un mélange d'éther et d'esprit de térébentine..... qu'il a continué d'employer avec succès , etc. »

Dans le volume des *Mémoires de l'Académie de Dijon*, de 1782 , M. Durande a rapporté huit opérations de cures opérées par cette préparation , à laquelle la faiblesse du sujet l'obligea une fois de substituer la dissolution de jaune d'œuf dans

(1) Voyez *Gazette de santé* de 1774, n°. 6, et le *Journal des savans*, de mai de la même année.

l'éther, qu'a imaginé M. de Morveau.... , remède moins désagréable aux malades.

En 1790, M. Durande fit imprimer un recueil, dans lequel il réunit aux vingt observations qui lui étaient propres, et dont les sujets sont presque tous nommés, celles qui lui avaient été communiquées par d'autres médecins (1).

Fourcroy, article *Bile*, du *Dictionnaire de chimie de l'Encyclopédie méthodique*, imprimé en 1792, n'a pas omis de rappeler les bons effets des mélanges éthérés proposés par Durande. Mais c'est dans le *Dictionnaire de médecine*, publié la même

(1) *Observations sur l'efficacité du mélange d'éther et d'huile de térébenthine*, etc., Strasbourg, in-8°. La volatilité de l'éther avait fait douter qu'il pût être porté jusque dans le siège de la maladie : il opposa à cette prévention l'observation, qu'il était fixé par son union avec l'huile de térébenthine ; que, douze heures après avoir avalé ce mélange, les malades en retrouvent le goût dans tous les renvois qu'ils éprouvent. J'ai depuis été témoin d'une expérience encore plus décisive : ce mélange, tenu une demi-heure dans une capsule, sur un bain de sable à trente-cinq degrés, et réduit en consistance pâteuse, exhalait encore une odeur sensible d'éther ; ce qui n'étonnera pas ceux qui savent que, lorsqu'il y a combinaison, il en résulte un changement plus ou moins sensible dans les propriétés.

année, qu'il s'était réservé de traiter cet article avec toute l'importance qu'il mérite. Après une analyse exacte du Mémoire de Durande, il rapporte les neuf observations dont il était suivi, et conclut en ces termes : « On aura l'obligation à *Durande* « d'avoir appris à enlever la cause, quelle « qu'elle soit, des coliques hépatiques....; « souvent il est utile de n'employer, au « lieu d'éther térébenthiné, que l'éther avec « le jaune d'œuf, comme l'a proposé M. Mor- « veau (1). »

Mixture d'éther et d'huile de térébenthine, communément remède de Durande, ou le dissolvant des calculs biliaires. C'est ainsi que cette préparation est indiquée dans les *Programmes d'examen des pharmaciens par le jury médical, sous la présidence de M. le professeur Chaussier* (1).

Dans l'article *Calculs biliaires*, du *Dictionnaire des sciences médicales*, on lit également : « *Durande* a découvert un remède dont l'expérience de plusieurs médecins éclairés a constaté les effets....; »

(1) Tom. V, pag. 291.

(2) *Recueils des Programmes* de 1808 et 1811.
— Paris, Théophile Barrois, in-4°.

« ils ont été célébrés par Scœmering, Richter
« et autres praticiens recommandables. »
Les auteurs de cet article, MM. Bielt et
Cadet de Gassicourt, paraissent conserver
encore quelque doute sur son action dis-
solvante, parce que, à la température de
trente-deux degrés, l'éther doit se séparer.
Cela ne les empêche pas d'admettre dans
le traitement quelques doses légères du
remède de Durande. Il est à regretter que
les savans auteurs de cet article n'aient pas
eu connaissance du *Recueil d'observations*
publié par Durande en 1790.

On serait justement étonné, Monsieur,
qu'il ne fût fait aucune mention des heu-
reux effets de cette composition dans le
Recueil que vous enrichissez, ainsi que vos
habiles coopérateurs, de tous les travaux
qui tendent à reculer les bornes de l'art
salutaire; mais je n'ai besoin d'autres preu-
ves de l'intérêt avec lequel vous en avez saisi
l'occasion, que la publicité que vous avez
donnée à la lettre dans laquelle M. le doc-
teur Méglin, de Colmar, rend compte de
plusieurs cures opérées par l'usage du dis-
solvant de Durande, et l'extrait des *An-
nales cliniques de la Société de médecine
pratique de Montpellier*, dans lequel M. le

docteur de Lens le rappelle en ces termes :
« Si l'on soupçonne des calculs biliaires ,
« on donne l'eau de Vichy , le remède de
« Durande , etc. (1). »

On trouve , enfin , dans les *Annales de chimie* divers articles dans lesquels les auteurs ont saisi l'occasion de rappeler l'attention sur les propriétés de cette composition. C'est dans cette vue qu'ils y ont placé l'extrait des observations de M. le docteur Méglin , accompagné de quelques notes , l'une desquelles donne le précis de l'heureuse terminaison de la maladie de madame Victoire de France par le remède de Durande , sous la direction du docteur Maloët (2).

Vous jugerez sans doute , Monsieur , qu'il y a surabondance de preuves de l'ancienne et longue possession de Durande contre la prétention du docteur Terne. Mais il s'en faut beaucoup que les propriétés de cette composition soient généralement connues et appréciées. Vous savez combien il faut

(1) *Bibliothèque médicale* , août 1813 , pag. 210 , et avril 1815 , pag. 102.

(2) *Annales de chimie* , tom. LXXXIV , pag. 226 , et tom. LXXXVIII , pag. 84.

de tems et d'efforts pour asseoir les opinions, convaincre ceux qui doutent, et appeler l'attention de ceux qui bornent la science à ce qu'ils ont appris. J'ai cru entrer dans vos vues en profitant de l'occasion de répandre l'instruction sur le traitement d'une maladie aussi grave et malheureusement très-commune.

P. S. Nous croyons que l'on verra avec intérêt, à la suite de cette lettre, l'extrait d'un article de la *Bibliothèque britannique*, tome 70, pag. 32 et suiv.

« M. James Curry, de la Société royale de Londres, dans ses *Observations sur les morts apparentes*, cite des exemples de morts subites, occasionnées par des calculs et des engorgemens biliaires. Dans le cas où on pourrait les soupçonner, et où l'on aurait le tems d'agir; il conseille de 1 à 5 grains de calomel, avec 10 à 12 grains d'extrait composé de coloquinte, pour évacuer la bile. Il recommande d'administrer auparavant 13 à 20 gouttes de laudanum, pour diminuer l'irritation du canal alimentaire. »

Ne serait-on pas fondé à croire, d'après ce passage, que le remède de Durand n'est pas connu du docteur Curry ?

Société de pharmacie de Paris.

PRIX DE CHIMIE.

Programme.

En 1814, la Société avait proposé, pour sujet d'un prix de chimie fondé par M. Parmentier, les questions suivantes :

1°. Existe-t-il dans les végétaux une substance *sui generis* différente des matériaux immédiats connus, et qu'on puisse nommer *extractif* ?

2°. Si l'extractif existe, quel moyen a-t-on de l'isoler, et quelles sont ses propriétés caractéristiques ?

3°. Quelles sont les substances auxquelles il est le plus souvent uni dans les extraits pharmaceutiques, et, dans le cas où l'extractif n'existerait pas, quelles sont les substances dont la réunion constitue les principaux extraits ?

4°. Si l'extractif existe, quels sont ses rapports et ses différences avec les principes colorans ?

5°. Quel rôle joue-t-il dans les arts chimi-

ques et économiques dans lesquels on emploie les végétaux ?

Deux Mémoires seulement ont été envoyés à la Société, et l'un d'eux sur-tout contient des observations très-intéressantes; mais les auteurs n'ont point embrassé la question dans son ensemble; leurs recherches, quoique savantes et lumineuses, ne leur ont donné que des preuves incomplètes, et la société a le regret de ne pouvoir décerner le prix à l'un d'eux; mais, pour l'intérêt de ces mêmes concurrens, et pour laisser à ceux qui n'ont pas eu le tems de terminer leurs travaux les moyens d'entrer dans la lice, elle proroge le concours jusqu'au mois de janvier 1817.

L'extractif existe-t-il ou n'existe-t-il pas? voilà la question principale et essentielle. Si les concurrens croient qu'il existe, ils sont invités à le bien caractériser, à donner des procédés certains pour l'isoler, et à démontrer sa présence dans un assez grand nombre de végétaux. Si les concurrens pensent au contraire qu'il n'existe pas, la Société desire que, par des analyses exactes et claires, ils démontrent :

1°. Que ce qu'on a appelé jusqu'ici *extractif*, n'a point les propriétés qu'on lui avait attribuées ;

2°. Que cette substance, jusqu'à présent indécomposée, est formée par l'union de principes immédiats déjà connus.

Comme il est possible que cette question très-importante ne soit pas résolue, et que la

société a le plus grand desir d'accomplir le vœu du fondateur; elle ajoute au prix de *six cents francs*, offert par feu M. Parmenier; un second prix de *trois cents francs*, à celui qui s'occupant de la question des extraits, et *sans l'avoir résolue*, aura le plus avancé l'analyse végétale, soit en faisant connaître des principes nouveaux, soit en indiquant des procédés qui simplifient ou perfectionnent l'analyse. Ce second prix sera décerné, soit que le premier ait été remporté, soit que la question principale reste indécise.

Les Mémoires doivent être envoyés *francs de port*, avant le 15 janvier 1817, au secrétaire-général de la Société, M. le chevalier *Cadet de Gassicourt*.

Les auteurs mettront une devise à leurs Mémoires non signés. Ils y joindront un billet cacheté renfermant leur nom et leur demeure, et portant pour suscription la même devise que le Mémoire. Ce billet ne sera ouvert que dans les cas où le Mémoire serait couronné.

Le prix sera décerné par la Société de Pharmacie, dans sa séance publique de 1817.

ANNALES

DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE,

Par MM. ARAGO, D'ARCET, BERTHOLLET, BOUILLON-LAGRANGE, CHAPTAL, DEYEUX, GAY-LUSSAC, HASSENFRATZ, LAUGIER, MONCE, PRIEUR, SÉGUIN, THENARD, VAUQUELIN,

Rédigées par MM. GAY-LUSSAC et ARAGO.

PROSPECTUS.

À l'époque de la création des *Annales*, la Chimie éprouvait une grande révolution ; une nomenclature nouvelle venait d'être adoptée ; les savans les plus célèbres, en France, en Suède, en Angleterre, en Allemagne, enrichissaient journellement la science de leurs brillantes découvertes ; mais leurs Mémoires, épars dans un grand nombre d'ouvrages particuliers ou dans des collections académiques fort coûteuses, ne pouvaient être à la portée que d'un petit nombre de personnes ; une feuille périodique, d'un prix peu élevé, et *exclusivement* destinée à la prompte publication des *expériences nouvelles de Chimie*, parut devoir contribuer aux progrès de cette science : tel est le but que se proposèrent les premiers fondateurs de ce Journal ; tel est aussi le seul désir que puissent avoir les rédacteurs actuels, et l'unique cause des modifications importantes dont nous allons parler, et qu'ils ont cru devoir faire au plan primitif des *Annales*.

La Chimie et la Physique ont été pendant long-temps des sciences entièrement séparées ; maintenant il serait difficile de tracer la ligne de démarcation. La multitude de substances gazeuses dont les modernes ont fait la découverte, le grand rôle qu'elles jouent dans la plupart des phénomènes de la Chimie, les réductions multipliées auxquelles elles astreignent l'observateur, soit à cause des variations de température, soit à cause de l'état du baromètre et de l'hygromètre, ont forcé le chimiste à des études qui d'abord étaient spécialement du ressort du physicien. Le parti qu'on a tiré de l'électricité pour former, comme pour détruire des combinaisons ; les brillantes découvertes dont on est redevable à l'emploi des piles galvaniques, les propriétés singulières dont jouissent les rayons de différentes espèces, visibles ou obscurs, qui composent la lumière blanche, etc., etc., ont établi tant de points de contact entre la Chimie et la Physique, qu'il ne sera plus permis désormais de se livrer exclusivement à l'étude d'une seule de ces sciences. Dans cet état de choses, le plan primitif des Annales ayant paru incomplet ; la Société s'est déterminée à admettre dorénavant, dans les publications de chaque mois, tout ce qui paraîtra devoir inspirer quelque intérêt non-seulement en Chimie, et dans ses applications aux arts et à la pharmacie, mais encore parmi les observations de Physique qui viendront à sa connaissance. Pour atteindre ce but sans augmenter sensiblement le prix de l'abonnement, sans rien sacrifier de l'espace qui d'abord était spécialement consacré à la Chimie, et même sans changer le format, il suffira de substituer le caractère que les imprimeurs appellent *philosophie* (celui de ce Prospectus) au caractère *cicéro*, ce qui fera gagner par cahier l'équivalent de *trente-six* pages des anciennes Annales.

Le nouveau Journal formera donc la suite du premier ; mais pour l'en distinguer, il prendra le titre d'*Annales de Chimie et de Physique* ; il paraîtra tous les mois, comme par le passé, par cahiers de *sept* feuillets : quatre de ces cahiers formeront un volume.

Chaque cahier renfermera les Mémoires originaux les plus importants de Chimie ou de Physique, dont les ré-

dacteurs auront eu connaissance, et les extraits des ouvrages nouveaux. On s'efforcera également, et autant que possible, de donner une analyse élémentaire des Mémoires physico-mathématiques des géomètres, mais en s'interdisant soigneusement les détails ou les discussions qui nécessiteraient des calculs minutieux, ou même seulement l'emploi trop fréquent des formules de l'analyse transcendante.

Tout extrait ou analyse qui présentera des observations critiques sera signé.

Les physiciens ont employé, depuis quelques années, des méthodes très-précises pour déterminer les pesanteurs spécifiques des solides, des liquides, des gaz et des vapeurs; pour évaluer les quantités dont tous ces corps se dilatent par la chaleur, leurs forces réfringentes ou dispersives, le point de solidification des liquides, celui de liquéfaction des solides, etc., etc. Les chimistes ont également beaucoup ajouté à l'exactitude des moyens d'analyse; en sorte que les proportions des principes constituaus d'un grand nombre de corps sont connues avec une précision qu'il sera difficile de surpasser. Des tables détaillées, puisées aux meilleures sources, et qui paraîtront dans les premiers cahiers de l'année courante, offriront, dans un cadre raccourci, et, pour ainsi dire, sous un même point de vue, ces importantes données de l'expérience.

Le parti avantageux que, de nos jours, on a su tirer des observations du baromètre et du thermomètre pour déterminer les hauteurs relatives des stations, suffirait pour nous engager à publier, chaque mois, le tableau des observations météorologiques qui se font à l'Observatoire royal; mais l'exactitude de ces observations nous permettra de les comparer soit à celles des années antérieures, soit aux observations correspondantes faites dans d'autres lieux; et peut-être trouvera-t-on dans ces calculs de nouveaux motifs de se convaincre que la météorologie, considérée sous un point de vue philosophique, est très-digne de l'attention des observateurs.

Les variations de l'aiguille aimantée, diurnes ou annuelles, fourniront aussi, de temps à autre, le sujet de

quelques tables, où les physiiciens, les ingénieurs et les marins pourront venir puiser des nombres dont ils font un fréquent usage.

On donnera enfin, dans chaque cahier, une analyse succincte des Mémoires qui auront été présentés à la première classe de l'Institut, soit par des membres, soit par des étrangers. Ces extraits, qui paraîtront constamment peu de jours après la lecture publique des Mémoires, auront le double avantage de fixer la véritable date des découvertes, objet de tant de constestations, et de fournir aux personnes qui n'habitent pas la capitale des indications dont elles pourront souvent tirer parti.

Les nouvelles obligations que la Société contracte envers le Public l'ont déterminée à confier le soin de la rédaction des Annales à deux de ses membres, MM. GAY-LUSSAC et ARAGO. Le premier s'est chargé de tout ce qui sera relatif à la Chimie, et à ses applications aux Arts et à la Pharmacie; le second s'occupera de la partie purement physique.

On s'abonne, à Paris, chez CROCHARD, Libraire, rue de l'École-de-Médecine, n° 3.

Prix de l'abonnement pour l'année : 20 fr. pour Paris ; 23 fr. pour toute la France ; et 26 fr. pour l'étranger.

On ne s'abonne que pour un an.

De l'Imprimerie de FEUGUERAY, rue Pierre-Sarrazin, n° 11 ;

ANNALES DE CHIMIE.

30 *Novembre* 1815.

ANALYSE

De l'écorce de Malambo ;

PAR M. VAUQUELIN.

En janvier 1815, M. Cadet Gassicourt a publié dans le Journal de pharmacie une analyse de l'écorce de Malambo, à la suite d'un historique sur le végétal qui est supposé la produire, laquelle lui a été fournie par MM. Bompland et Zea. Celle que je présente aujourd'hui ne diffère pas beaucoup de celle de M. Cadet, et je ne l'aurais pas rendue publique, si la matière qui en est l'objet, encore nouvelle et peu connue, ne promettait pas à l'art de guérir des avantages qu'on ne peut trop rappeler à l'attention des médecins.

Tome XCVI.

S

I^{er}. *Expér.* 100 grammes de cette écorce grossièrement pulvérisée, ont été traités avec 1000 grammes d'eau bouillante dans une cornue munie d'un récipient. Après avoir retiré par la distillation à-peu-près la moitié de l'eau employée, on arrêta l'opération.

On trouva à la surface de l'eau distillée une certaine quantité d'huile blanche légèrement citrine, que l'on sépara au moyen d'un entonnoir à tige fine : il y en avait environ un gramme. L'eau était un peu laiteuse, elle avait une odeur et une saveur dépendantes absolument de l'huile qu'elle retenait en solution.

II^e. *Expér.* L'eau restée dans la cornue, filtrée et évaporée, a fourni un extrait d'un rouge-brun, visqueux, et sur lequel l'alcool même bouillant n'avait que peu d'action ; cependant il en a séparé une petite quantité de matière amère : la portion insoluble, très-visqueuse pendant qu'elle était chaude, est devenue sèche et cassante par le refroidissement : elle n'avait presque plus d'amertume, et pesait 2 grammes.

Après avoir été ainsi traitée par l'alcool, cette matière s'est complètement redissoute dans l'eau ; cependant sa solution n'était pas

très-limpide; elle a déposé une petite quantité de poudre blanche-jaunâtre par le repos.

III^e. *Expér.* Après avoir laissé égoutter l'écorce de malambo traitée par l'eau ; elle a été soumise à l'action de l'alcool bouillant pendant plus d'une heure; celui-ci en a tiré une couleur brune très-foncée.

L'alcool, évaporé en vaisseaux clos, a laissé une matière brune, sèche et cassante quand elle a été refroidie, et qui pesait environ 7 grammes.

L'alcool obtenu par la distillation répandait une légère odeur, semblable à celle de l'écorce, sur-tout quand on l'étendait d'une certaine quantité d'eau qui le rendait un peu laiteux ; cela prouve que toute l'huile volatile n'avait pas été enlevée par la distillation de l'écorce avec l'eau. Mais si l'on traite d'abord l'écorce avec l'alcool, et que l'on distille ensuite celui-ci, on obtient un esprit qui est plus aromatique, et qui blanchit avec l'eau d'une manière plus marquée.

Ces expériences prouvent déjà que l'écorce de malambo contient principalement trois substances ; savoir , 1^o. une huile volatile aromatique ; 2^o. une résine très-amère ; 3^o. un extrait soluble dans l'eau.

Examinons maintenant les principales propriétés des produits obtenus de l'écorce de malambo.

A. Résine. Elle est d'un rouge brun, sèche, cassante, et brillante dans sa cassure; mise dans la bouche, elle paraît d'abord sans saveur; mais quelque tems après, son amertume se développe d'une manière très-forte; elle est très-soluble dans l'alcool chaud surtout, et sa solution est abondamment précipitée par l'eau; elle n'est point soluble dans les alcalis. Mise sur un corps chaud, elle se résout presque entièrement en fumées qui ont une odeur d'encens.

Soumise au feu dans des vaisseaux fermés, elle a fourni une eau acide, de l'huile épaisse dont l'odeur n'était pas agréable, et un charbon peu volumineux.

B. Extrait. Cet extrait a une couleur jaune-brune; il est cassant quand il est sec, mais il se ramollit à l'air en s'unissant à l'humidité; il n'a point d'amertume s'il a été bien lavé à l'alcool; il est visqueux et collant lorsqu'il est humide.

Soumis à la chaleur dans des vaisseaux fermés, cet extrait fournit de l'huile brune, un fluide aqueux qui rongit le tournesol, et

dont la potasse dégage néanmoins de l'ammoniaque d'une manière très-sensible.

Le charbon resté dans la cornue, brûlé dans un creuset de platine, a laissé une cendre très-alcaline, et qui a fourni par la lixiviation une quantité considérable de sous-carbonate de potasse, d'un vert semblable à celle de certaines potasses du commerce. Cette couleur est due à du manganèse; car en saturant cet alcali par l'acide muriatique, la combinaison a pris une très-belle couleur rose.

Cet alcali provient sans doute de quelques sels insolubles dans l'alcool, tels que le tartrate, le citrate ou l'oxalate de potasse.

C. *Huile volatile.* Elle est légèrement citrine, plus légère que l'eau, d'une odeur qui semble tenir en même tems de celle du poivre et du thym; elle est légèrement soluble dans l'eau à qui elle communique son odeur et sa saveur piquante et âcre; elle est très-soluble dans l'alcool.

D. *Combustion de l'écorce de malambo épuisée par l'alcool et l'eau.* L'écorce de malambo épuisée par l'eau et l'alcool ayant été incinérée, a fourni une cendre blanche-jaunâtre, qui s'est entièrement dissoute avec effervescence dans l'acide muriatique; l'am-

moniaque a précipité de sa dissolution un peu de phosphate de chaux mêlé de fer ; l'acide sulfurique mis ensuite dans cette dissolution , et celle-ci évaporée à siccité et calcinée, a donné beaucoup de sulfate de chaux, un peu de sulfate de magnésie, il y avait aussi un peu de silice.

Cette écorce renferme donc dans ses cendres les mêmes corps fixes que la plupart des plantes d'Europe , qui ont été incinérées jusqu'à présent ; ce qui prouve que le sol est à-peu-près le même partout , ou qu'au moins les végétaux en tirent toujours les mêmes substances.

RÉFLEXIONS.

Le principe le plus abondant de l'écorce de malambo est la matière résineuse, puisqu'elle en fait environ la quinzième partie. C'est dans cette matière que réside la saveur amère, et que doit sans doute aussi exister la principale vertu de l'écorce de malambo.

L'huile volatile et aromatique qui accompagne le principe amer, doit faire espérer que l'écorce dont il s'agit pourra être employée comme tonique. Mais la résine étant très-abondante et jouissant d'une amertume

extrême, et l'huile volatile d'une âcreté assez forte, l'écorce devra d'abord être employée à petites doses et avec réserve.

La forme sous laquelle il paraît qu'il sera le plus avantageux de l'administrer, est celle de teinture mêlée à quelque sirop ou à de l'eau sucrée.

Je n'ai point décrit les propriétés physiques de l'écorce de Malambo; elles sont très-bien exposées dans le Mémoire de M. Cadet, Journal de pharmacie, janvier 1815.

C'est aussi à M. Bompland que je dois l'avantage d'avoir pu travailler sur l'écorce de Malambo.

PRÉCIS

*Sur quelques expériences faites avec
une grande batterie voltaïque ;*

PAR J.-G. CHILDREN, Esq. F. R. S. (1).

Lue à la Société royale, le 15 juin 1815.

Traduit par M. Gossz, étudiant en médecine.

En 1809, je présentai à la société le détail abrégé de quelques expériences faites avec une batterie voltaïque, dont les plaques avaient des dimensions extraordinaires, et on me fit l'honneur de les publier dans les Transactions philosophiques de cette année. Depuis lors j'en ai construit une seconde sur de plus grandes dimensions encore, et ce sont les effets qu'elle a produits, dont je vais rendre compte actuellement.

Les plaques de cuivre et de zinc qui composent cet appareil sont réunies entr'elles,

(1) Extrait des Transactions philosophiques. Londres 1815.

dans l'ordre connu , par des bandes de plomb ; elles ont 6 pieds de long et 2 pieds 8 pouces de large , chaque plaque présentant une surface de 32 pieds carrés. Toutes les plaques sont liées à un cadre solide en bois , suspendu au moyen de cordes et de poulies , et qui étant équilibré par des contre-poids , peut être facilement abaissé ou relevé pour plonger les plaques dans l'acide ou les en retirer à volonté. Les premiers essais de l'action de cet instrument furent faits en juillet 1813 , en présence de quelques amis des sciences ; mais les résultats ne répondirent pas à mon attente , ce qui provenait , ainsi que je l'ai découvert dans la suite , d'un défaut de construction auquel j'ai remédié , en ajoutant une seconde plaque de cuivre à chaque paire des séries ; de sorte que chaque cellule ou compartiment renferme maintenant une plaque de zinc et deux de cuivre , chaque surface de zinc étant opposée à une surface de cuivre. Ce changement fait d'après le conseil du docteur Wollaston , a de beaucoup augmenté l'activité de la batterie. D'après quelques expériences comparatives que j'ai faites avec un petit appareil , l'augmentation qui en résulte dans la quantité d'électricité est au moins du double.

Les compartimens de la batterie sont au nombre de 21, et la somme de leurs capacités se monte à 945 gallons. A chaque pôle de la batterie est soudé un tube de plomb, ayant un diamètre d'environ $5/4$ de pouce, et l'extrémité opposée de chaque tube est plongée dans un bassin de mercure (il y a un bassin pour chaque tube), qui complète le circuit électrique et assure la perfection du contact. Les premières expériences dont je parlerai, ont été faites pour connaître comparative-ment la facilité avec laquelle différens métaux entrent en ignition, lorsqu'on les place dans le circuit électrique. Pour cela, j'ai pris dans chaque expérience deux fils de métaux différens, de même diamètre et de longueur égale; une des extrémités de chacun des fils était en contact avec un des bassins de mercure, communiquant avec les pôles de la batterie; l'autre bout était recourbé, de manière à pouvoir établir la continuité des fils en les accrochant l'un à l'autre. La longueur de chaque fil était de 8 pouces, et leur diamètre $1/30$ de pouce. La batterie reçut une excitation modérée en y versant une partie d'acide étendu dans 40 parties d'eau.

I^{re}. EXPÉRIENCE.

Un fil de *platine* et un fil d'*or* ayant été ainsi réunis et placés dans le courant électrique, le platine entra aussitôt en ignition, l'*or* n'éprouva aucune altération.

II^e. EXPÉRIENCE.

Le même appareil avec des fils d'*or* et d'*argent*. L'*or* entra en ignition et non l'*argent*.

III^e. EXPÉRIENCE.

Avec l'*or* et le *cuivre*. Il n'y eut pas de différence sensible dans l'état d'ignition ; les deux métaux furent chauffés à rouge.

IV^e. EXPÉRIENCE.

Or et *fer*. Le *fer* entra en ignition ; l'*or* n'éprouva aucun changement.

V^e. EXPÉRIENCE.

Platine et *fer*. Le *fer* entra à l'instant en ignition au point de contact, près le pôle de la batterie. Ensuite l'ignition du fil de platine eut lieu dans toute son étendue ; enfin, le *fer* s'échauffa plus fortement que le platine, et l'ignition de celui-ci diminua d'intensité.

VI^e. EXPÉRIENCE.

Platine et zinc. Le platine entra en ignition, mais il n'en fut pas de même du zinc, qui se fondit vers le point de contact. Dans une expérience subséquente, le zinc ne fut pas fondu, et le platine entra en ignition comme auparavant.

VII^e. EXPÉRIENCE.

Zinc et fer. Le fer entra en ignition : le zinc supporta la chaleur sans se fondre.

9

VIII^e. EXPÉRIENCE.

Plomb et platine. Le plomb se fondit au point de contact.

IX^e. EXPÉRIENCE.

Étain et platine. L'étain se fondit au point de contact. Dans les deux dernières expériences, aucun des fils n'entra en ignition.

X^e. EXPÉRIENCE.

Zinc et argent. Le zinc entra en ignition avant de se fondre : l'argent n'offrit pas ce phénomène.

Dans tous les cas, les résultats furent les mêmes à quelque pôle de la batterie qu'on présentât l'un ou l'autre des fils.

Je variaï ces expériences en plaçant dans le circuit électrique plusieurs paires de fils, dont chacune était composée de métaux différens et continus entr'eux ; j'ai obtenu dans tous les cas des résultats analogues.

XI^e. EXPÉRIENCE.

Trois paires de fils de *platine* et d'*argent*. Tous les fils de platine entrèrent en ignition, aucun de ceux d'argent ne rougit.

XII. EXPÉRIENCE.

Un fil de *zinc* entre deux fils de *platine*. Les deux fils de platine entrèrent en ignition et non celui de zinc.

XIII^e. EXPÉRIENCE.

Un fil de *fer* entre deux fils de *platine*. Ces derniers entrèrent d'abord en ignition, puis il en fut de même du fer qui s'échauffa bientôt fortement, et se fondit.

Il est inutile d'entrer dans des détails ultérieurs sur ces expériences ; il suffira de dire qu'en général, lorsqu'on plaçait en même

tems dans le circuit des fils de plusieurs métaux différens ; l'ordre que suivait leur ignition était précisément le même que celui observé dans les expériences précédentes.

Dans une expérience faite avec le cuivre et l'or , le cuivre s'échauffa décidément plus que l'or.

Il est assez difficile de donner une explication du phénomène précédent , et je ne propose qu'avec défiance la conjecture suivante. Lorsqu'on a établi une communication exacte entre les pôles de la batterie, l'électricité circule sans produire aucun effet visible; mais si elle éprouve une résistance dans son passage , elle se manifeste par une action chimique , par le dégagement de la chaleur , ou de la lumière , ou par tous deux en même tems. Ainsi , en joignant une tige de métal avec un des pôles de la batterie , et en plongeant son extrémité dans un bassin de mercure communiquant avec l'autre pôle , au moment où les surfaces sont mises en contact , il y a un dégagement de chaleur et de lumière , qui cesse aussitôt que la tige , lorsqu'elle a un volume suffisant, est entièrement plongée au-dessous de la surface du mercure. Si l'on complète le circuit avec deux morceaux de charbon de bois, le dégage-

ment de la chaleur et de la lumière est continu, tant que leurs surfaces restent en contact. En effet, ce contact ne peut jamais être assez parfait pour n'opposer aucune résistance à l'électricité ; tandis que dans le cas où l'on employe une tige de métal et le mercure, ce contact est bientôt exact et le courant n'est pas interrompu. La résistance paraît donc occasionner le dégagement de la chaleur (quelle que soit la cause première de ce phénomène) ; et comme il doit être en raison inverse de la faculté conductrice, lorsque deux fils quelconques, joints entr'eux d'une manière continue, sont placés dans le circuit, la température de celui qui est le plus mauvais conducteur sera la plus élevée; ainsi le platine qui jouit au plus faible degré de la faculté conductrice, est échauffé avant tous les autres, tandis que l'argent qui est le meilleur conducteur, n'est pas chauffé à rouge lorsqu'il est joint à tout autre métal. Si l'on m'objecte que dans le cas où l'électricité éprouve une plus grande résistance dans un corps que dans un autre, les deux substances ne peuvent pas transmettre en même tems une égale quantité de ce fluide (circonstance essentielle à l'action électrique), je répondrai qu'un corps peut être

projeté avec une égale vitesse, à travers deux milieux de densités différentes, lorsque les forces d'impulsion sont proportionnées aux résistances; et il en résulte nécessairement la conséquence que, quelque soit l'effet que puisse produire le passage du corps dans le milieu le moins résistant, il en produira un bien plus grand dans celui qui l'est davantage; et si cet effet est la production de la chaleur, elle sera plus considérable dans le dernier cas. Dans le fait en question, il n'y a à la vérité qu'une force d'impulsion; mais comme elle est suffisante pour surmonter la plus forte résistance, l'analogie reste la même. L'ignition du fil commence en général, d'abord au point de contact, près le pôle de la batterie (à quelque pôle qu'on le présente), ce qui milite en faveur de l'hypothèse. J'avais pensé que le phénomène était dû à l'effet combiné de la différence de faculté conductrice, et de capacité qu'ont les divers métaux pour le calorique; mais les expériences de Crawford, Leslie, Dalton, Troine et d'autres, ne viennent pas à l'appui de cette idée; car suivant eux les capacités du fer et du platine excèdent celles de tous les autres métaux, tandis que dans notre supposition elles devraient leur être

inférieures. D'après les résultats obtenus, voici l'ordre que suit la faculté conductrice dans les métaux soumis à l'expérience : *argent, zinc, or, cuivre, fer* et *platine*. L'étain et le plomb fondant à l'instant au point de contact, on n'a pas pu les classer. La différence entre l'or et le cuivre est presque nulle; quant au platine et au fer, les relations de l'un avec l'autre paraissent être influencées par l'augmentation de la température. Il est à remarquer que l'ordre dans lequel se trouvent les métaux, en qualité de conducteurs de l'électricité, est à-peu-près le même que celui de leur faculté conductrice pour le calorique.

Dans une expérience où l'on avait placé à-la-fois dans le circuit, et parallèlement l'un à l'autre deux fils de platine, de même longueur, mais de diamètres inégaux (le plus gros de $1/30$ pouces, et le plus mince de $1/50$), le fil le plus épais entra en ignition, parce qu'il transmettait une plus grande masse d'électricité, sans qu'il y eût une augmentation proportionnelle de la surface exposée au refroidissement. Les ayant réunis d'une manière continue, l'ordre de l'ignition fut renversé. Ces deux résultats avaient été prévus

par le docteur Wollaston qui suggéra ces expériences.

Celles dont je vais maintenant rendre compte furent faites avec une batterie portée à un très-haut degré d'excitation, et je les regarde comme représentant à-peu-près le *maximum* de l'effet qu'elle peut produire. Comme on augmentait de tems en tems la quantité d'acide, et que celui qu'on avait d'abord ajouté était souvent presque dissipé avant qu'on en versât de nouveau, il n'est pas facile de fixer exactement dans quelle proportion il était avec l'eau; la plus grande proportion peut être d'environ $1/20$. Dans ces expériences, ainsi que dans les précédentes, j'ai trouvé qu'un mélange d'acide nitrique et d'acide sulfurique produisait les effets les plus considérables, et ceux qui duraient le plus longtems.

I^{er}. EXPÉRIENCE.

Un fil de platine de 5 pieds 6 pouces de long, et ayant un diamètre de $11/100$ de pouce fut entièrement chauffé à rouge; on pouvait l'observer en plein jour.

II^e. EXPÉRIENCE.

Un fil de platine de 8 pieds 6 pouces de

long, et dont le diamètre était de $4\frac{1}{100}$ de pouce fut chauffé à rouge.

III^e. EXPÉRIENCE.

Une tige de platine de $\frac{1}{3}$ de pouce en carré, et longue de $2\frac{1}{4}$ pouces, fut aussi chauffée à rouge, et se fondit à la fin.

IV. EXPÉRIENCE.

Une tige cylindrique du même métal ayant un diamètre de $276/1000$ de pouce, et de $2\frac{1}{2}$ pouces de long, fut chauffée entièrement à blanc.

V. EXPÉRIENCE.

Des morceaux très-minces de charbon de bois ayant été rougis très-fortement dans le chlore, n'éprouvèrent aucun changement et n'en produisirent aucun dans le gaz. Le résultat fut le même lorsqu'on les chauffa dans l'azote. Je fis ensuite un essai de l'activité de la batterie pour fondre plusieurs substances réfractaires. La substance soumise à l'expérience était placée au fond d'une petite excavation qu'on avait pratiquée dans un morceau de charbon de bois bien brûlé qui flottait à la surface du mercure, dans un des bassins dont nous avons parlé, et on complétait le circuit avec un second mor-

ceau de charbon en communication avec l'autre bassin au moyen de gros fils de cuivre.

I^{re}. EXPÉRIENCE.

L'oxide de Tungstène qui, soumis à l'action d'un bon fourneau, avait été d'abord rougi fortement dans un creuset de charbon (ainsi que les autres oxides métalliques dont je fis l'essai), se fondit et fut réduit en partie. Le métal est d'un blanc-grisâtre, pesant, brillant et très-cassant.

II^e. EXPÉRIENCE.

Oxide de tantale. Une très-petite partie se fondit. Les grains sont d'un jaune-rougeâtre et extrêmement cassans.

III^e. EXPÉRIENCE.

Oxide d'urane. Il fut fondu, mais non réduit.

IV^e. EXPÉRIENCE.

Oxide de titane. Fondu, non réduit. Lorsqu'il fut chauffé fortement, il brûla comme le fer en jettant des étincelles brillantes.

V^e. EXPÉRIENCE.

Oxide de cerium. Il se fondit, et ayant

été fortement chauffé, il brûla avec une flamme grande, vive et blanche, se volatilisa en partie, mais ne fut pas réduit. L'oxide fondu ayant été exposé à l'air pendant quelques heures se changea en une poudre d'un brun clair, qui contenait une foule de petites particules brillantes, ayant un lustre argenté, et qui exhalait une odeur analogue à celle de l'hydrogène phosphuré.

VI. EXPÉRIENCE.

L'oxide de *Molybdène* se fondit, et fut réduit avec facilité. Le métal est très-cassant, d'un gris d'acier, et se recouvre bientôt d'une couche légère d'oxide pourpre.

VII. EXPÉRIENCE.

Le métal composé d'*iridium* et d'*osmium* se fondit en un globule.

VIII. EXPÉRIENCE.

L'*iridium* pur se fondit en un globule imparfait, renfermant encore quelques petites cavités, et pesant 7 grains. Le métal est blanc, très-brillant; et dans l'état où je l'ai obtenu, sa pesanteur spécifique est de 18,68, évaluation beaucoup trop faible, à cause de la porosité du globule.

Dans le Journal des expériences faites en

juillet 1813, j'ai consigné qu'une petite quantité d'iridium pur s'était fondu en un globule pesant 62/100 de grain, quoiqu'il eût été préalablement soumis à l'action d'une batterie de 2000 plaques de 4 pouces en carré, sans pouvoir se fondre.

IX^e. EXPÉRIENCE.

Le *rubis* et le *saphir* ne furent pas fondus.

X^e. EXPÉRIENCE.

Le *spinel bleu* se transforma en une scorie.

XI^e. EXPÉRIENCE.

Le *gadolinite* se fondit en un globule.

XII^e. EXPÉRIENCE.

La *magnésie* s'agglutina.

XIII^e. EXPÉRIENCE.

Le *zircon* de Norvège se fondit imparfaitement.

XIV^e. EXPÉRIENCE.

Le *quartz*, le *silex* et le *plumbago* ne furent pas altérés.

Dans l'année 1796, M. Clouet convertit le fer en acier, en le combinant au diamant, afin de s'assurer de la nature de cette dernière

substance, et de l'état précis où se trouve le charbon dans l'acier. Clouet avait aussi obtenu de l'acier par une combinaison avec du carbonate de chaux. M. Mushet répéta cette expérience, en employant la chaux caustique au lieu du carbonate calcaire, et obtint de même de l'acier qu'il regardait comme pur; d'où il conclut que le carbone nécessaire pour convertir le fer en acier ne provenait pas de la décomposition de l'acide carbonique, ainsi que le supposait Clouet, mais bien du gaz en ignition contenu dans le fourneau, et qu'il se portait ensuite sur le fer. Ce résultat inspira des doutes sur l'exactitude des conclusions tirées des expériences faites avec le diamant; en conséquence, et d'après l'avis de l'éditeur du Magasin philosophique, M. Mushet répéta l'expérience faite à l'École polytechnique, mais en ayant soin *de ne pas y faire entrer le diamant*. Les résultats (car il fit plusieurs expériences) lui donnèrent toujours de bon acier pur, ce qui lui fit penser que nous n'avions pas encore des preuves satisfaisantes ou concluantes sur le changement du fer en acier, par le moyen seul du diamant. On trouvera le détail des expériences de Clouet et de Mushet, dans le 5^e. volume du Magasin.

philosophique. M. Georges M'kenzie répéta les expériences de Clouet et de Mushet, et obtint des résultats qui confirmèrent les conclusions du chimiste français. Les travaux de ce savant paraissent assez concluans; mais M. Pepys pensa que s'il restait encore quelques doutes, la batterie voltaïque serait à cet égard un *experimentum crucis*; et son génie lui suggéra facilement une manière de l'établir qui fût à l'abri de toute objection. Il recourba un fil de fer pur et doux en lui faisant faire un coude vers son milieu, et il le divisa longitudinalement dans cet endroit au moyen d'une scie très-fine. Il mit dans l'ouverture qu'il venait de faire de la poudre de diamant, ayant soin de l'y maintenir par deux fils plus minces, placés l'un au-dessus, l'autre au-dessous, et qu'il empêcha de se déranger au moyen d'un autre petit fil roulé solidement et exactement autour d'eux. Tous ces fils étaient d'un fer doux très-pur, et la partie qui contenait la poudre de diamant, fut enveloppée avec des feuilles minces de talc. L'appareil ainsi préparé fut placé dans le circuit électrique; et ayant été bientôt chauffé à rouge, on le maintint dans cet état pendant six minutes. L'ignition avait si peu d'intensité, que la plupart des assistans

n'attendaient je pense aucun résultat décisif.

Cependant M. Pepys ayant ouvert le fil trouva que le diamant avait entièrement disparu ; la surface intérieure du fer avait formé en se fondant de nombreuses cavités, malgré la chaleur très-modérée à laquelle elle avait été exposée, et toute la partie qui avait été en contact avec le diamant était convertie en un acier vésiculeux et pur. Une portion de cet acier ayant été chauffée à rouge, et plongée dans l'eau, acquit assez de dureté pour résister à la lime et pour rayer le verre. Ce résultat est concluant ; car comme on avait soigneusement évité tout contact de matière *carbonacée*, à l'exception du diamant, c'est à celui-ci seul qu'on peut rapporter le changement survenu dans le fer. Cette expérience renversera probablement aussi l'opinion des minéralogistes (s'il en est qui la soutiennent encore) qui classent le diamant parmi les substances siliceuses.

De la potasse caustique sèche ayant été exposée à une chaleur intense entré les deux morceaux de charbon ; elle se fondit, parut se décomposer en jettant une flamme vive, d'une couleur rouge-pourpre particulière, comme celle qui a lieu pendant la combus-

tion du potassium. De la potasse caustique humide étant placée dans le courant électrique, l'eau seule fut décomposée.

Je cherchai à m'assurer s'il y avait quelque différence dans le degré de chaleur développée à l'un ou l'autre des pôles de la batterie, en plaçant dans le circuit de petits vases de terre cuite, dont chacun contenait le même poids de mercure, et je les joignis ensemble par un fil de platine dont la force et la longueur permettaient qu'on pût l'entretenir constamment en ignition. Le mercure du vase joint à l'extrémité zinc de la batterie, s'éleva au bout de vingt minutes, à une température de 121° , et celui de l'autre vase acquit une chaleur de 112° .

La batterie même, dans sa plus grande activité, n'a point du tout chargé la bouteille de Leyde.

Je vais rapporter, sans commentaires, l'expérience suivante et la dernière dont j'entreprendrai la société. Je séparai toutes les plaques de zinc de celles de cuivre, en coupant les bandes de plomb qui les unissaient; et par le moyen d'autres bandes de plomb, je joignis ensemble toutes les plaques de zinc, de manière à ne leur faire représenter qu'une seule plaque. Je fis le

même arrangement pour les plaques de cuivre, et je réduisis ainsi toute la batterie à deux plaques, dont chacune présentait une surface de 1344 pieds carrés, en supposant que la surface du cuivre fût seulement égale à celle du zinc. Les plaques ayant été arrangées de cette manière furent suspendues hors du contact de l'acide. On établit une communication entre les deux surfaces métalliques au moyen d'un fil de platine de $\frac{1}{5000}$ de pouce de diamètre, et long d'environ $\frac{1}{30}$ de pouce, en prenant toutes les précautions nécessaires pour assurer un contact parfait; mais quoique l'expérience fût faite dans l'obscurité, on n'aperçut pas la moindre apparence d'ignition dans le petit fil qui joignait ces deux grandes surfaces.

Il n'est presque aucun membre de la société, je pense, qui ignore que M. Wollaston a démontré, au moyen d'un appareil ingénieux de son invention, qu'un fil de platine de mêmes dimensions que celui dont nous venons de parler, entre à l'instant en ignition, lorsqu'on plonge dans un acide affaibli une seule paire de plaques d'un pouce carré. La proportion de la surface des plaques, dans les batteries respectives, est comme

1 à 48.384. Les plaques de la grande batterie rangées comme d'ordinaire, ayant été plongées dans de l'eau pure avant de verser aucun acide dans les compartimens, fit entrer en ignition un fil de plantine de $\frac{1}{4}$ de pouce de long, et de $\frac{1}{200}$ de pouce de diamètre, et fondit son extrémité en un globule.

M É M O I R E

*Sur le moyen d'analyser plusieurs
matières végétales et le liège en
particulier ;*

PAR M. CHEVREUL.

Lu à la 1^{re}. classe de l'Institut, le 10 janvier 1814.

P R E M I È R E P A R T I E.

1. Les parties des plantes sur lesquelles l'analyse s'exerce, se présentent au chimiste dans deux états : ou ces parties sont pourvues d'une assez grande quantité d'eau pour qu'on puisse en extraire un suc par la pression, ou elles sont dépourvues de ce liquide, soit qu'elles l'aient perdu par la dessiccation, soit que naturellement elles n'en contiennent point. Dans le premier cas, la matière végétale est dans l'état le plus propre à l'analyse; car en l'écrasant et en l'exprimant, on

obtient dans le suc le plus grand nombre de ses principes immédiats ; et , comme on sait , la première condition pour séparer ses principes les uns des autres , est qu'ils soient à l'état liquide : c'est pour cette raison qu'il faut traiter les matières végétales sèches par les dissolvans , afin de les mettre dans le même état que celles qui contiennent de l'eau de végétation. Mais il arrive presque toujours que les principes immédiats des matières sèches ont contracté ensemble une union si forte , que quelques-uns d'entre eux qui sont dissous par plusieurs réactifs lorsqu'ils sont isolés , ne peuvent plus l'être dans l'état de combinaison.

2. J'ai exposé , dans l'introduction de mon analyse des feuilles du pastel , les difficultés de l'analyse végétale considérée cependant dans la circonstance où les principes immédiats sont en dissolution dans un liquide ; j'ai rapporté ces difficultés à l'affinité mutuelle des principes , et au peu d'énergie des réactifs que l'on était forcé d'employer pour leur séparation ; mais lorsque ces mêmes principes ne peuvent être dissous dans les circonstances ordinaires , il se présente de nouvelles difficultés qui nous conduisent à quelques considérations sur les dissolvans.

Il est évident que pour opérer une séparation des principes qui sont dans le cas dont nous parlons, il faut commencer par les dissoudre, et pour y parvenir il faut augmenter l'énergie des dissolvans qu'on a coutume d'employer, tels que l'eau, l'alcool et l'éther, ou bien faire usage de réactifs plus puissans que ces liquides, tels que des acides ou des alcalis.

3. On augmente, en général, l'énergie des dissolvans en élevant leur température : à la vérité, cette énergie est très-limitée sous la pression de 76 centimètres de mercure, à cause de la facilité avec laquelle ces agens se réduisent en vapeur ; mais en s'opposant à cette vaporisation, on peut les échauffer à un très-haut degré, ainsi que Papin l'a démontré par l'appareil qui porte son nom, et qui honorera toujours l'esprit de son inventeur. Mais en voulant augmenter l'énergie des dissolvans par l'élévation de la température, on risque de décomposer les principes que l'on veut séparer ; et alors on peut demander si d'employer des dissolvans énergiques (1) à une basse température, ne

(1) Par dissolvant énergique j'entends celui qui dissout un certain nombre de corps parmi lesquels il s'en

serait pas préférable à en employer de faibles à une température élevée.

4. Dans la plupart des analyses minérales, où l'on a pour objet de séparer des composés binaires les uns d'avec les autres, on peut employer, sans crainte d'en changer la nature, les dissolvans les plus énergiques, tandis que ceux-ci ont plus de tendance à s'unir avec le composé qu'ils dissolvent, qu'à l'un de ses élémens, et que cette tendance augmentant l'affinité mutuelle des élémens, maintient par là même l'existence du composé. Quand les mêmes dissolvans agissent sur une matière organique formée de trois ou quatre élémens, il arrive presque toujours qu'ils ont moins d'affinité pour cette matière qu'ils n'en ont pour un ou plusieurs corps qui peuvent se former à ses dépens. C'est donc une cause de décomposition; et ce qui peut encore la favoriser, c'est l'affinité que des élémens qui n'entrent pas dans la composition des corps qui s'unissent aux dissolvans ont l'un pour l'autre.

trouve que les dissolvans ordinaires, tels que l'eau et l'alcool, ne peuvent attaquer; dans ce moment je ne prends point en considération le changement de nature que les corps dissous peuvent avoir éprouvé.

Ainsi quand la potasse agit sur la plupart des matières animales, elle les réduit en plusieurs composés qui s'unissent avec elle, tandis que l'hydrogène et l'azote qui ne font pas partie de ces composés, se dégagent à l'état d'ammoniaque (1). Il n'en est pas de même des dissolvans moins énergiques; ils

(1) Nul doute que cette décomposition ne soit opérée parce que l'affinité de la potasse pour les corps auxquels elle se combine est supérieure à l'affinité résultante que la matière animale exerce sur elle, et peut-être encore cette décomposition est-elle aidée par l'affinité de l'hydrogène pour l'azote. Au reste, ce résultat n'a rien d'étonnant; les dissolvans énergiques appartenant à la classe des acides ou des alcalis, il arrive que quand ils agissent sur des matières organiques neutres, ils tendent en général à opérer la formation de nouveaux composés doués d'une affinité antagoniste à celle qui leur est propre (*): c'est ainsi que les alcalis changent les corps gras en véritables acides, l'acide sulfurique, les matières azotisées en ammoniaque et en eau: à la vérité ce liquide est neutre; mais dans certains cas, il peut être considéré comme une base faible. (Note ajoutée depuis que ce Mémoire a été lu à l'Institut.)

(*) Nous disons en général, parce qu'il n'est pas absolument impossible que des corps opposés de nature produisent les mêmes résultats. (Voy. la note du n°. 26 de notre quatrième Mémoire sur les corps gras.)

tendent à s'unir avec la même force à tous les principes de la matière organique soumise à leur action, ils agissent par une véritable affinité résultante; et quand même ils auraient plus d'affinité pour certains corps provenant de la décomposition de cette matière, cette affinité ne serait pas assez forte pour déterminer cette décomposition, même à une température plus élevée que celle à laquelle on a coutume de les faire agir : les dissolvans peu énergiques, tels que l'eau et l'alcool, ne tendent donc pas, en général, à décomposer par eux-mêmes les matières organiques (1) (sur-tout celles qui sont sèches) : lors donc qu'on soumettra celles-ci à l'action de ces agens dans un digesteur, il n'y aura guère à craindre que l'action du calorique. Si ces raisonnemens sont justes, il est évident qu'il vaudra mieux employer les dissolvans faibles à une température élevée, que les énergiques à une température basse, parce qu'il est toujours plus facile

(1) Ceci doit principalement s'appliquer aux matières végétales; car il paraîtrait, d'après des expériences de M. Berzelius, que l'alcool et l'éther auraient assez d'énergie pour changer plusieurs matières animales en substance grasse.

d'abaisser la température que de diminuer^k une action qui tient à la nature même des corps qui l'exercent, et qui paraît ne pouvoir s'exercer qu'autant qu'elle produit une décomposition (1).

5. Ayant une fois donné la préférence aux^x dissolvans faibles sur les dissolvans énergi-ques, j'ai été naturellement conduit à employer l'appareil de Papin, dont s'étaient déjà servi l'abbé Collomb pour dissoudre le vernis de la soie, et M. Vauquelin pour faire l'analyse des cheveux; mais cet appareil, tel qu'il a été conçu par son auteur, et tel qu'il a été exécuté depuis, était peu propre à faire des expériences de recherches, parce qu'une partie des produits se perdait dans l'atmosphère, et qu'il n'était pas toujours facile de manier sans accident un vase pesant de 5 à 9 kilogrammes. Sentant tous les avantages que l'analyse pouvait retirer de

(1) Je ne prétends pas dire que l'on ne doive jamais employer dans l'analyse organique un dissolvant énergétique; parce que s'il est vrai que beaucoup de corps soient altérés par son action, il suffit qu'il y en ait quelques-uns qui ne le soient pas, pour que ce dissolvant soit un moyen d'analyse dans *certaines cas*; mais *hors ces cas*, ce qui précède (n^o. 4) est *généralement vrai*.

l'usage du digesteur, j'ai dirigé tous mes efforts pour le rendre propre à l'emploi que je voulois en faire, et l'appareil que j'ai fait exécuter différant principalement de celui de Papin, en ce qu'il peut servir à la distillation; je l'appelle *digesteur distillatoire*. Je vais en donner la description.

6. La figure 1 représente la coupe d'un vaisseau de cuivre allié de très-peu de zinc. Sa cavité est cylindrique. Elle a de 0^m.090 de diamètre et 0^m.167 de profondeur; ses parois ont 0^m.010 d'épaisseur. A 0^m.004 du bord il y a un burretlet épais portant quatre appendices, qui sont chacun percés d'un trou à vis; deux sont deux de ces appendices.

Figure 2. Cylindre d'argent fermé par une extrémité; le bord est rabattu horizontalement, de manière qu'il s'applique exactement sur celui du vaisseau (fig. 1) lorsque le cylindre est introduit dans ce dernier (1).

(1) Si ce vaisseau n'a pas une certaine épaisseur, il arrive, quand l'appareil est en expérience, qu'une portion de liquide passe au travers, et se répand dans le peu d'espace qui reste entre le cylindre et les parois intérieures du vaisseau de cuivre (fig. 1). Pour parer tout-à-fait à cet inconvénient, il serait bon de recouvrir l'intérieur de ce dernier d'une feuille d'argent.

Figure 3. Diaphragme d'argent percé de petits trous, comme ceux d'une écumoire : dans le milieu, il porte une tige de 0^m.035 de longueur, surmontée d'un croissant. *a'* représente la coupe, et *a''* le plan de ce diaphragme. Il doit avoir un diamètre tel qu'il puisse entrer exactement dans le cylindre fig. 2.

Figure 4. Couvercle de l'appareil. Il est revêtu intérieurement d'une calotte d'argent qui y est maintenue par des vis. Il emboîte le vaisseau (fig. 1) à la manière d'un couvercle de tabatière, et il porte quatre appendices percés de trous qui correspondent à ceux des appendices de ce même vaisseau. *b b* sont deux de ces appendices. *c c* sont les vis de fer qui servent à fermer l'appareil ; on les serre au moyen de la clef *d*.

Le couvercle est percé d'une ouverture *e* de 0^m.008 diamètre dans la partie inférieure. A l'extérieur de l'ouverture se trouvent deux filets à-vis *f* et *g*.

Figure 5. *h h* est une boîte cylindrique dans laquelle est renfermée une soupape *i* destinée à fermer l'ouverture *e*. Cette boîte se visse en *F* au couvercle ; elle porte cinq trous, un en *k* qui donne passage à la tige de la soupape *i*, et, quatre autres qui sont

destinés à laisser échapper la vapeur qui se dégage de l'appareil ; *ll* sont deux de ces trous. La soupape est maintenue sur l'ouverture au moyen d'un ressort de laiton en spirale.

Figure 6. Tube qui se visse sur le couvercle au moyen du filet *g*. La partie *m* renferme la boîte à la soupape, de manière que quand le digesteur est en expérience, les vapeurs qui sortent par les trous *ll* de la boîte sont conduites par le tube dans un appareil qui se compose d'une alonge, d'un ballon tubulé et de deux flacons de Woulf: les trois dernières pièces sont placées dans les terrines destinées à recevoir des matières réfrigérantes. Quand on opère avec de l'eau et même avec de l'alcool, un seul flacon est suffisant. Pour qu'on puisse nettoyer facilement l'extérieur du tube, il faut qu'il ait la forme représentée à la fig. 6, et qu'il puisse recevoir à l'extrémité *n* un ajutage *o*.

7. Quand on veut faire usage de l'appareil, on applique un cercle de carton fin sur le bord du vaisseau (fig. 1). On met la matière à examiner dans le cylindre d'argent, et on introduit celui-ci dans le vaisseau précédent. On foule la matière avec le diaphragme, puis on verse par-dessus l'eau,

l'alcool ou tout autre dissolvant. Le diaphragme sert , pendant le cours de l'opération , à maintenir la matière plongée dans le liquide. Il empêche par là qu'elle ne soit projetée dans le trou de la soupape et sur les parties du vaisseau qui sont sèches. Sur le bord rabattu du cylindre on met un cercle de carton humecté d'eau par-dessus ; on applique le couvercle muni de la soupape , et on le ferme au moyen des vis. On place le digesteur dans un fourneau , et on y adapte ensuite le tube (fig. 6) ; au moyen de son ajutage , on le met en communication avec l'alonge et les vaisseaux destinés à condenser les produits volatils des matières mises en expérience , de la manière représentée (fig. 7). On entoure le digesteur de charbons ardents , en ayant l'attention de n'élever la température que graduellement , et de la soutenir au même degré , à partir du moment où les vapeurs se condensent dans l'alonge : il est inutile de faire observer qu'une chaleur douce et prolongée est préférable à une chaleur brusque et rapide. Si l'on connaît l'espace que le liquide du digesteur occuperait s'il était dans le ballon , et si l'on a divisé cet espace en plusieurs parties , on peut savoir par la quantité de liquide qui

passe celle qui reste dans le cylindre, et par là on est averti du moment où l'on doit arrêter l'opération. Quand on a cessé le feu, on attend que l'appareil soit refroidi à quelques degrés au-dessous de la température nécessaire pour vaporiser le liquide du digesteur à la pression ordinaire, on dévisse le couvercle, on tire le cylindre hors du vaisseau de cuivre, on verse le liquide sur un filtre en pressant en même temps la matière avec le diaphragme. D'après ce que je viens de dire, on voit que le cylindre d'argent est utile non-seulement pour empêcher les substances qu'on examine d'avoir le contact du cuivre (1), mais encore pour faciliter la manipulation; car rien n'est plus aisé que de verser sans accident et sans perte le liquide du cylindre sur un filtre; il n'en serait pas de même si les substances étaient contenues dans le vaisseau de cuivre.

8. Pour que le digesteur distillatoire remplisse sa destination, il faut pouvoir varier à volonté la température des corps qui y

(1) Lorsqu'on opère sans cylindre d'argent, le résidu de ces substances, et souvent même le liquide avec lequel elles ont digéré, contiennent de l'oxide de cuivre.

sont renfermés , de manière qu'on produise celle qui est la plus convenable à l'expérience que l'on s'est proposé de faire ; il faut de plus pouvoir donner une indication de cette température assez précise pour qu'on ait la faculté de la reproduire dans des expériences ultérieures. Il est évident que la chaleur sera d'autant plus grande dans l'intérieur de l'appareil , que l'on opposera plus d'obstacle à la vaporisation du liquide qui y sera contenu , et que la surface inférieure de la soupape sera plus petite. Or , les dimensions de celle-ci restant les mêmes , il est clair qu'en changeant la force du ressort , soit en en faisant varier le diamètre ou le nombre des spires , on fera pareillement varier la température. Quand on aura trouvé , par des essais , le ressort convenable à une expérience , on attachera la tige de la soupape à une romaine , et on en déterminera la force ; de cette manière on reproduira à volonté la température à laquelle on aura opéré , en prenant un ressort égal à celui qui aura servi , et en faisant usage , bien entendu , du même liquide.

9. Le moyen que je viens de donner est suffisant pour le genre d'expérience auquel j'ai destiné principalement le diges-

teur distillatoire ; cependant il ne serait point assez exact pour indiquer les températures absolues , en admettant même que la force de la vapeur des liquides que l'on chauffe dans cet appareil eût été déterminée depuis le terme où ils commencent à bouillir sous la pression ordinaire jusqu'à celui où le mercure entre en ébullition , par la raison que la force d'un ressort métallique diminue à mesure qu'il est pénétré par la chaleur. Au reste , si des expériences exigeaient la connaissance exacte d'une température inférieure à celle où le mercure se vaporise , on pourrait introduire un thermomètre dans le digesteur ; pour cela on ménagerait dans le couvercle un trou propre à recevoir une vis : celle-ci serait percée de manière à être traversée par la tige d'un thermomètre qui y serait exactement fixée.

10. Résumons maintenant les avantages que présente le digesteur distillatoire dans l'analyse végétale et animale ; 1°. les dissolvans y acquièrent une grande énergie : ils peuvent agir sur des matières qu'ils ne pourraient attaquer dans des circonstances ordinaires ; 2°. l'on peut recueillir les produits volatils qui se dégagent d'une opération ; 3°. lorsqu'il faut traiter une matière un grand

nombre de fois, par l'alcool et l'éther, l'opération devient très-dispendieuse par la quantité de dissolvant qui se perd, et, en second lieu, quand on fait bouillir plusieurs substances dans ces liquides, il se produit des soubressauts qui projettent au dehors des vases une partie des matières qui s'y trouvent; en opérant dans le digesteur, on recueille tout le dissolvant qui se volatilise, et l'on ne craint pas que la matière soit projetée au dehors; 4°. il est très-facile de varier les degrés de chaleur au moyen des ressorts, et de transvaser sans perte les liquides mis en expérience dans le cylindre d'argent. Enfin, j'ai tout lieu de penser que l'utilité de l'appareil que je viens de décrire ne sera pas bornée aux analyses végétales et animales, mais qu'elle s'étendra à la chimie des corps inorganiques.

SECONDE PARTIE.

Analyse du Liège.

11. On prit des bouchons de première qualité, qui avaient une couleur rosée et une odeur agréable; on les coupa en feuillets

minces avec un scalpel, en ayant le soin de séparer la matière pulvérulente rougeâtre qui se trouve dans les interstices du liège ; on divisa les feuillets en lanières et on en mit 20 grammes dans le cylindre d'argent du digesteur. Le vaisseau fut recouvert d'une glace dépolie et plongé dans un bain d'eau bouillante. Il se dégagait une odeur aromatique et une vapeur aqueuse qui se condensait en gouttelettes sur la glace. Ces gouttelettes rougissaient assez fortement la teinture de tournesol ; il est vraisemblable qu'elles devaient cette propriété à l'acide acétique. Le liège chauffé jusqu'à ce qu'il n'y eût pas de condensation d'humidité sur la glace, pesait 19 grammes, 2 ; il avait donc perdu 8 décigrammes.

§. 1^{er}. *Traitement du liège par l'eau.*

12. Vingt grammes de liège parfaitement desséchés, furent soumis à l'action de l'eau dans le digesteur. Le ressort pressait la soupape avec une force égale à 2.5 kilogram. On fit vingt lavages ; dans chaque, on employait huit décilitres d'eau, et on cessait de chauffer quand il en avait passé deux ou trois dans le ballon adapté au digesteur.

13. L'eau qui s'était volatilisée avait une odeur forte de liège : elle tenait en suspension des flocons blancs qui paraissaient de nature huileuse ; car ayant remarqué que l'eau coulait sur les parois du ballon sans y adhérer, j'y versai de l'alcool bouillant, et celui-ci acquit la propriété de se troubler lorsqu'on le mêlait avec de l'eau. J'ai tout lieu de penser que cette matière est le principe odorant du liège et qu'elle peut distiller ; car, dans plusieurs opérations, je l'ai observée sous la forme de petites écailles brillantes ; l'eau, outre le principe dont je viens de parler, contenait un peu d'acide acétique, et une quantité notable d'ammoniac qui provenait de l'eau dont on s'était servi.

14. Les deux premiers lavages avaient déposé par le refroidissement des atomes d'une matière cristallisée, que je erois semblable à une combinaison d'acide gallique et d'un principe colorant jaune, que j'ai découvert dans la noix de galle. Ces lavages filtrés furent réunis aux autres, puis distillés. Le produit qu'ils donnèrent contenait de l'acide acétique et un peu de principe odorant. Le résidu de la distillation était d'un jaune-rougeâtre, il tenait en suspension des

flocons d'un brun-pourpre, qui seront examinés dans la suite (20); on l'épuisa par l'alcool, d'abord à froid, puis à chaud. Tous les lavages alcooliques furent réunis et distillés; l'alcool qui se volatilisa ne paraissait point contenir de principes étrangers; la liqueur qui avait été rapprochée dans la cornue fut concentrée de nouveau dans une capsule; à mesure que l'alcool s'évaporait, il se déposait des *gouttelettes d'apparence huileuse* qui étaient d'une belle couleur orangée et assez fluides. Quand tout l'alcool fut volatilisé, on versa un peu d'eau sur la matière, et on sépara un *liquide brun-orangé* de la *matière d'apparence huileuse*.

Examen du liquide brun-orangé.

15. Il fut étendu d'eau et filtré. Il ne resta presque rien sur le papier. Le liquide était *acide*, il avait une odeur de benjoin très-agréable, et une saveur astringente; il coagulait la gélatine; il précipitait l'acétate de plomb en jaune-roux, le sulfate de fer en flocons bruns: une partie du précipité restait en dissolution dans la liqueur, qui était jaune et la faisait paraître d'un beau vert d'émeraude. La couleur du liquide et celle du

précipité de plomb indiquaient la présence d'un *principe colorant jaune* ; sa saveur astringente et sa propriété de précipiter la gélatine, la couleur qu'il prenait par son contact avec le sulfate de fer, indiquaient celle d'une *matière astringente* analogue à celle de la noix de galle. Comme je pense que l'acide gallique est un des principes de cette matière, j'ai tout lieu de croire que cet acide existe dans le liquide brun-orangé, et que c'est lui qui donne au liége la propriété d'être noirci par les solutions de sels de fer. Outre ces principes, le liquide contenait une *matière azotée* ; car l'ayant fait bouillir avec du carbonate de baryte, il se sépara un peu de *matière brune* qui donna du carbonate d'ammoniaque à la distillation. Le liquide séparé de cette matière était acide, quoiqu'il eût bouilli avec un excès de carbonate de baryte. Il fut évaporé en consistance de sirop, puis mêlé à l'alcool ; il se sépara *des flocons fauves qui devinrent bruns* en séchant, et qui contenaient, 1°. de la *matière azotée* ; 2°. du *principe colorant jaune* ; 3°. de la *matière astringente* ; 4°. un *acide*, dont je n'ai pu déterminer la nature, qui était en partie saturé par la baryte ; cette combinaison était soluble dans l'eau. La solution alcoolique

évanorée, laissa un résidu d'un beau jaune d'or qui rougissait fortement le tournesol, et qui donnait à la distillation un produit très-acide, un liquide pourpre (1) et un charbon tenant un peu de carbonate de baryte. Ce résidu était plus soluble dans l'alcool étendu de son volume d'eau que dans l'alcool pur. Il était dissous par l'eau, à l'exception d'une matière blanche grenue que je n'ai pu examiner : cette solution précipitait en jaune l'acétate de plomb, elle devenait orangée par la potasse et verte par le sulfate de fer. Elle contenait du *principe colorant jaune*, de l'*acide gallique*, et un autre *acide végétal*; car l'acidité qu'elle manifestait était beaucoup plus intense que celle qu'on pouvait lui soupçonner d'après la quantité d'acide gallique qui s'y trouvait. Peut-être retenait-elle un peu de matière azotée.

*Examen de la matière d'apparence
huileuse.*

16. On passa plusieurs fois de l'eau bouil-

(1) L'extrait alcoolique du pastel m'avait déjà présenté un semblable liquide.

lante sur cette matière, puis on la délaya dans l'alcool : presque tout fut dissous. La solution était d'un rouge-brun ; elle ne se troublait que légèrement, quand on la mêlait avec de l'eau ; d'où je conclus que si cette matière avait été une huile ou une résine pure, sa solution eût été beaucoup plus troublée. La liqueur évaporée se couvrit de pellicules et déposa une matière d'un brun-rougeâtre, qui se ramollissait par la chaleur sans devenir fluide. Le liquide d'où celle-ci s'était séparé avait une couleur jaune, une odeur agréable et une saveur astringente. Le papier de tournesol, l'acétate de plomb, le sulfate de fer, la gélatine et l'oxalate d'ammoniaque firent connaître qu'il contenait un acide libre, du principe colorant jaune, un atome d'acide gallique, de la matière astringente et un peu de chaux. La couleur un peu rougeâtre du précipité de plomb et de la matière huileuse m'ont fait présumer que, outre ces corps, il pouvait y avoir un principe colorant rouge. Quant à la matière d'un brun-rougeâtre, elle m'a paru formée des mêmes élémens, mais dans une proportion différente. Elle contenait une quantité notable de matière azotée ; le produit qu'elle donna à la distillation était

acide, mais il tenait de l'ammóniaque. Son odeur approchait un peu de celle qui se manifeste lorsqu'on perce un bouchon avec un fer chaud ; cela me porte à croire que la matière d'apparence huileuse pouvait contenir un peu d'une substance résineuse dont je parlerai dans la suite (42).

16 *bis*. L'eau qu'on fit digérer pendant plusieurs jours sur la matière d'apparence huileuse, lui fit perdre sa fluidité et en sépara une substance rougeâtre qui n'était presque pas soluble dans l'alcool, et qui contenait beaucoup de matière azotée.

17. La partie de l'extrait aqueux de liége qui n'avait pas été dissoute par l'alcool (14), fut traitée par l'eau froide, puis par l'eau bouillante ; il resta une matière *d'un brun noir*, qui sera examinée plus bas.

18. Tous les lavages furent réunis et évaporés ; ils déposèrent des flocons bruns, en grande partie formés de matière azotée ; ils furent filtrés ; ils présentèrent alors un liquide contenant, 1^o. un *acide* en partie saturé par *la chaux* (1), et des atomes de *ma-*

(1) 100 parties du liquide roux qui avait été réduit en extrait sec, ont donné 38 de charbon et 16 de cendre presque entièrement formée de chaux légèrement carbonatée.

gnésie et d'oxide de fer; 2°. *une matière insoluble dans l'alcool, et soluble dans l'eau* qui donnait un produit acide à la distillation; 3°. *du principe colorant jaune*; 4°. *du principe colorant rouge*, si toutefois il en existe dans le liége; 5°. *un peu d'acide gallique*; un peu de *matière azotée*. Les quatre dernières matières m'ont paru être en combinaison avec la seconde et avec de la chaux ou le sel calcaire (1).

19. La matière d'un brun-noir qui n'avait pas été dissoute par l'eau (17) était acide; elle contenait de l'*acide gallique* (car quand on la délayait sur un verre et qu'on y mêlait un peu de sulfate de fer, sa couleur devenait d'un noir foncé); de *la matière azotée*, car elle donna à la distillation un premier pro-

(1) Voici comment je crois m'être assuré de ce que j'avance. J'ai mêlé ce liquide roux à un excès d'*acide oxalique*; il s'est séparé de l'*oxalate de chaux* mêlé d'un peu de *matière azotée brune*. J'ai filtré, puis distillé la liqueur; j'ai obtenu des atomes d'*acide acétique*; j'ai mêlé le résidu à une quantité d'eau de chaux suffisante pour neutraliser l'*acide oxalique*; j'ai filtré, puis évaporé la liqueur en sirop: dans cet état, l'alcool lui a enlevé du principe colorant jaune et de l'*acide gallique*; il a laissé la matière soluble dans l'eau, retenant encore du principe colorant.

duit acide , puis un second très-alcalin. Le charbon incinéré laissa beaucoup de *chaux* et d'*oxide de fer* : il ne me paraît pas douteux que cette matière ne fût principalement formée de *gallate de fer*, d'une combinaison de *matière astringente* et de *matière azotée*, et de *chaux*. Il est vraisemblable que ces corps fixaient un peu de principes colorans jaune et rouge.

20. Quant aux flocons noirs qui s'étaient déposés pendant l'évaporation de l'extrait aqueux du liège (14), ils étaient en grande partie formés de *gallate de fer*, de *matière azotée*, unis probablement à de la *matière astringente* et à de la *chaux*. Leur composition était donc analogue à celle de la matière que nous venons d'examiner.

21. Il suit des expériences précédentes, que le liège, traité par l'eau dans le digesteur, a donné un principe aromatique et un peu d'acide acétique, qui ont passé avec l'eau qui s'est distillée; en second lieu, un extrait formé d'un *principe colorant jaune*, d'un *principe colorant rouge*, d'un *acide* que je n'ai pu déterminer, d'*acide gallique*, d'une *substance astringente*, de *matière azotée*, d'une *matière soluble dans l'eau et insoluble dans l'alcool*, de *gallate de fer*, de *chaux*,

et d'un *atome de magnésie*. Quand on a traité cet extrait par l'alcool, on a dissous *une combinaison de principe colorant, d'acide gallique* et de *l'acide indéterminé*, une autre *d'acide gallique et d'un principe* qui formait avec lui une *matière astringente*, enfin un peu de *matière azotée* qui m'a paru être unie aux deux combinaisons dont je viens de parler : ce qui n'a pas été dissous par l'alcool était un *sel acide calcaire*, une *substance qui donnait un produit acide à la distillation et qui était unie à un peu de principe colorant*, ces deux matières étaient solubles dans l'eau ; enfin, du *gallate de fer*, et une *combinaison de matière azotée, de matière astringente tenant de la chaux*.

22. Le liège qui avait été traité par l'eau dans le digesteur, avait cédé à ce liquide 2^{es}.85 de matière ; car lorsqu'il eut été exposé au soleil pendant deux jours, puis desséché au bain-marie, il ne pesait plus que 17^{es}.15. Dans cet état il avait une couleur gris-rosée ; les parties qui étaient pulvérulentes s'attachaient avec force aux corps qu'on leur présentait ; en cela il se comportait comme la poussière de bois : quand on le regardait au soleil, il paraissait tout parsemé de petits grains brillans. Lorsque le liège sort du diges-

teur, après avoir été traité par l'eau, il peut retenir près de la moitié de son poids de ce liquide sans paraître mouillé.

§ II.

Traitement par l'alcool, du liège épuisé par l'eau.

23. Les 17^g.15 de liège qui avaient été traités par l'eau le furent par l'alcool d'une pesanteur de 0.816. On fit cinquante lavages.

24. Les huit premiers furent réunis ; ils étaient colorés en jaune ; ils se troublèrent par le refroidissement, et déposèrent *une matière d'un blanc-jaunâtre*, qui se fondit dans l'eau bouillante, resta à sa surface, et se figea, par le refroidissement, en une matière qui ressemblait à la cire légèrement colorée en jaune.

25. Les lavages filtrés furent concentrés au sixième de leur volume ; on laissa le résidu se refroidir lentement sur le bain de sable où la distillation avait été faite. Quinze heures après, on observa qu'il s'était déposé de petits cristaux blancs brillants d'une matière que j'appellerai *cérine*. Ils furent recueillis sur un filtre.

26. La liqueur filtrée fut concentrée de nouveau. Par le refroidissement elle déposa une matière qui n'était point cristallisée, et qui différait beaucoup de la cérine par son aspect : il y en avait trop peu pour qu'on cherchât à la recueillir ; en conséquence, on abandonna la liqueur à l'évaporation spontanée ; il se déposa une *matière résineuse molle*.

27. La liqueur d'où celle-ci s'était déposée fut étendue d'eau, concentrée et filtrée. Dans cet état, elle était acide ; mais je crois que l'acide acétique contenu dans l'alcool qui avait été employé à traiter le liège, contribuait à lui donner cette propriété. Elle était colorée en jaune-rougeâtre par les *principes colorans* que nous avons trouvés dans l'extrait aqueux ; elle devenait verte par le sulfate de fer, ce que j'attribue au mélange de sa couleur avec celle du gallate de ce métal ; elle précipitait légèrement la gélatine, conséquemment elle contenait de la *matière astringente* ; en traitant le résidu de son évaporation par l'alcool, j'en séparai de la *matière azotée* qui était unie à la précédente.

28. Les liqueurs provenant du quatrième lavage au quatorzième inclusivement, furent

réunies; comme elles ne s'étaient presque pas troublées par le refroidissement, on les distilla sans les filtrer, elles déposèrent après la concentration une *matière qui n'était point cristallisée*, mais qui semblait se rapprocher de la cérine par d'autres propriétés physiques.

29. Les liqueurs (28) concentrées furent filtrées et réunies au résidu de la distillation de tous les lavages alcooliques suivans, parce que je m'aperçus que ces liquides contenaient les mêmes principes; je les mêlai avec de l'eau, je les fis chauffer pour en chasser les dernières portions d'alcool, et ensuite je les filtrai. La liqueur contenait des *principes colorans*, de l'*acide gallique*, très-peu de *matière astringente*, et de la *matière azotée*, elle ressemblait donc à la liqueur (27). Ce qui n'avait point été dissous par l'eau; était formé d'une *matière résineuse* qui ne m'ayant paru différer de celle dont il est parlé (26) que par plus de mollesse, y fut réunie.

30. Cette matière fut traitée plusieurs fois par l'eau bouillante, puis par l'alcool froid et enfin par l'alcool bouillant. Ce qui ne fut pas dissous était, en grande partie, de la *matière azotée* retenant un peu de résine.

31. *Lavage alcoolique fait à froid.* Il fut concentré aux cinq sixièmes de son volume. Par le refroidissement, il déposa des flocons qui paraissaient blancs, mais qui avaient l'aspect d'une matière cireuse jaune lorsqu'ils furent rassemblés sur un filtre; ils adhéraient au papier; ils se fondaient par la chaleur: la petite quantité que j'en recueillis m'empêcha de les examiner. Le lavage filtré fut mêlé à l'eau; il y eut un précipité abondant de matière résineuse: ce qui resta en dissolution consistait en principe colorant, en acide gallique: il n'y avait pas de matière astringente. La matière résineuse fut traitée plusieurs fois de suite par l'alcool froid, et la solution fut mêlée à l'eau, et cela jusqu'à ce qu'elle ne lui cédât plus rien ou presque rien. C'est dans cet état que je l'examinerai sous le nom de *résine molle*.

32. *Lavage alcoolique fait à chaud.* Il se troubla par le refroidissement, le dépôt était absolument semblable à celui qui s'était formé dans le lavage précédent concentré (31). Ce qui resta en dissolution m'a paru formé de la même matière unie à de la résine molle.

33. Je vais examiner maintenant, 1°. *la cérine*; 2°. *la résine molle*; 3°. *la matière*

déposée par la concentration du quatrième lavage au quatorzième inclusivement (28);
4°. la matière déposée par le refroidissement des trois premiers lavages alcooliques (24).

Cérine.

54. J'appelle cette matière *cérine*, parce qu'elle a plusieurs points de ressemblance avec la cire; mais comme elle en diffère à plusieurs égards, j'ai cru devoir l'en distinguer par un nom particulier. La *cérine* cristallise, et ne peut être confondue avec aucun des corps connus. Cependant, je n'ose affirmer qu'elle soit un principe immédiat pur, ou même une combinaison de plusieurs de ces principes en proportion constante (1), parce que faute d'en avoir eu une assez grande quantité, les essais auxquels je l'ai soumise ont été très-peu nombreux. Vingt grammes d'un échantillon de liège m'ont donné

(1) Dans l'analyse de la noix de galle, je reviendrai sur la distinction des principes immédiats de nature végétale, et j'examinerai cette question: si la propriété de cristalliser est un caractère suffisant pour assurer qu'une matière végétale est un principe immédiat pur.

0^{gr}.36 de cérine, tandis que la même quantité d'un autre échantillon m'en a donné 0^{gr}.51.

35. La cérine est en petites aiguilles blanches. Quand elle n'a pas été redissoute plusieurs fois de suite dans l'alcool, elle retient du principe colorant jaune, qui devient sensible lorsqu'on l'expose à une chaleur suffisante pour la fondre. Elle ne se liquéfie pas dans l'eau bouillante, elle s'y ramollit un peu et gagne le fond de l'eau. La cire se comporte différemment, elle se fond à 62,75 en un liquide qui reste à la surface de l'eau.

36. Lorsqu'on jette la cérine sur un charbon rouge, elle se volatilise en fumée blanche qui est légèrement aromatique; en cela, elle se comporte comme la cire et beaucoup de corps gras. Si on la chauffe dans une petite cornue, elle se fond, jaunit, donne un peu d'eau acide et un autre produit très-abondant qui reste liquide quelque tems, et qui finit par se congeler en une matière jaunâtre, dont une partie est cristallisée. Il reste un peu de charbon tenant un atome de carbonate de chaux. L'appareil dans lequel on a fait la distillation, a une odeur aromatique qui devient sur-tout sensible au bout de quelques jours.

37. 24^{gr}.90 d'un alcool à 0,816 bouillant ayant dissous 0^{gr}.05 de cérine, ont commencé à se troubler une heure après avoir été retirés du feu; ils ont déposé de petites aiguilles incolores et transparentes. La liqueur filtrée ne se troublait que très-légerement par l'addition d'eau. Je trouvai que 1000 parties d'alcool bouillant en dissolvaient 2,42 de cérine.

38. La cire traitée par l'alcool absolument de la même manière que la cérine s'est comportée différemment. Elle s'est fondue avant de se dissoudre, et 1000 d'alcool bouillant n'ont pu dissoudre que deux de cire (1). Cette solution a déposé, une demi-heure après avoir été retirée du feu, beaucoup de lames brillantes qui sont restées en suspension dans la liqueur, au lieu de se déposer comme la cérine. Après douze heures la liqueur était tout-à-fait opaque; elle ne se troublait presque pas par l'eau. Cette solu-

(1) D'après cette expérience, la cire serait moins soluble dans l'alcool qu'on ne l'a indiqué. Mais comme je ne me suis point assuré de la pureté de l'alcool que j'ai employé, je ne tire pas cette conclusion. L'expérience prouve seulement que la cérine est plus soluble que la cire.

tion rougissait très-légèrement la teinture de tournesol, ce que ne faisait pas celle de la cérine.

39. La cérine chauffée dans l'acide nitrique à 32° se fond, se rassemble à sa surface en gouttes huileuses. Si on fait chauffer pendant un tems suffisant, il y a dégagement de gaz nitreux et dissolution de la cérine. L'acide se colore en jaune, si on le mêle à l'eau, il se forme un dépôt qui est vraisemblablement de la cérine altérée. La liqueur d'où la matière s'est déposée, contient de l'acide oxalique.

40. 5 centigrammes de cérine mis dans une solution un peu concentrée, de 5 gram. de potasse à l'alcool, se sont colorés en jaune, et ont refusé de se dissoudre, même à l'aide de la chaleur. La liqueur filtrée était jaune, elle ne s'est presque pas troublée lorsqu'on l'a eu mêlée à l'acide muriatique. La matière insoluble était rousse, et avait absolument la même forme que la cérine; d'après cela n'est-il pas vraisemblable que la propriété qu'a cette substance de se colorer en jaune par la potasse, est due plutôt à des restes de principe colorant qu'à la cérine même.

41. D'après ce que je viens d'exposer, on

voit que la cérine se rapproche beaucoup de la cire, mais qu'elle en diffère par moins de fusibilité, plus de densité, et enfin par la manière dont elle se comporte avec l'alcool.

Résine molle.

42. Elle était d'un jaune orangé; à 20° centigrades, elle était molle comme de la glu, elle adhérait fortement à la peau, elle avait l'odeur qu'exhale la résine verte des feuilles extraite par l'alcool. Quand on la tenait quelque tems dans la bouche, on lui trouvait une saveur un peu âcre. Elle rougissait le papier de tournesol, elle se fondait à une douce chaleur en une huile orangée; lorsqu'on la distillait, on obtenait un liquide acide, une huile brune épaisse, des gaz et un peu de charbon. Le produit répandait l'odeur du liège qu'on perce avec un fer chaud; il tenait des traces d'ammoniaque qu'on rendait sensible par la potasse. L'alcool, l'éther dissolvaient facilement la résine molle, et prenaient une belle couleur orangée; la potasse la dissolvait pour la plus grande partie. J'ai tout lieu de penser que la résine molle contenait une matière grasse unie à beaucoup de principe colorant jaune,

et à un peu de matière azotée, si toutefois l'ammoniaque qu'on en obtint ne provenait pas du principe colorant. Peut-être ne différait-elle de la matière d'apparence huileuse extraite du liége par l'eau (14 et 16), que par une plus grande quantité de principe gras, et que par peu ou pas de matière azotée (1).

Matière déposée par la concentration du quatrième lavage au quatorzième.

43. Je n'ai pu faire que très-peu d'essais sur cette matière. Dans une analyse, j'en ai obtenu 0^g.25; dans une seconde, 0^g.48. Elle était infusible dans l'eau bouillante; mais elle s'y ramollissait un peu plus que la cérine. 5 centigrammes traités par 24^g.9

(1) Depuis la rédaction de ce Mémoire, j'ai observé que la solution de résine molle abandonnée plusieurs mois à elle-même, avait déposé une *matière blanche analogue à celle qui suit* (43); de sorte que je ne doute plus que la résine molle ne soit une combinaison de cette matière (*) et de principes colorans. Je pense que beaucoup de corps que nous appelons résineux sont des composés analogues.

(*) Cette matière paraît elle-même formée de cérine et d'une matière grasse plus fusible.

d'alcool bouillant, ont laissé un léger résidu, et ont donné une solution qui a déposé des flocons et de la cérine cristallisée. Je regarde cette matière comme une combinaison de cérine et d'une autre substance qui l'empêche de cristalliser, et qui lui donne plus de mollesse ; je me fonde sur ce que l'alcool refroidi et filtré contenait une matière plus fusible que l'était la matière avant qu'elle eût été dissoute, et qui avait beaucoup de ressemblance avec la suivante.

*Matière déposée des trois premiers lavages
par le refroidissement.*

44. Elle ressemblait beaucoup à la cire jaune par son aspect, mais elle en différait par moins de fusibilité. Elle se liquéfiait parfaitement dans l'eau bouillante et restait à sa surface. L'ayant traitée par l'alcool, je ne pus en obtenir de cérine cristallisée ; cependant j'ai tout lieu de croire qu'elle en contenait ; peut-être différait-elle de la précédente en ce qu'elle en contenait moins, et qu'elle contenait d'avantage de principe colorant.

§ III.

Examen du Liège traité par l'eau et l'alcool.

45. Il pesait 14 grammes ; après qu'il eût séché au bain-marie , il avait conservé sa forme première ; quand on l'examinait à la loupe ou au microscope comparativement avec le liège naturel, on trouvait que tous les deux avaient le même aspect et la même structure : la seule différence que le premier présenta , était une couleur d'un gris rosé.

46. Trois grammes de ce liège furent distillés dans une petite cornue ; on obtint 1°. très-peu d'eau ; 2°. un liquide incolore qui paraissait huileux ; 3°. une huile citrine : ces produits étaient très-acides, le dernier paraissait tout formé dans le liège, ou du moins provenir d'une matière huileuse qui n'avait éprouvé qu'une légère altération, car pendant l'opération, on la voyait suinter du liège même ; 4°. une huile d'un rouge-brun ; 5°. un peu d'ammoniaque ; 6°. une matière qui se cristallisa en partie dans le col de la cornue, et en partie dans le produit liquide : cette dernière ne devient sensible qu'au

bout de plusieurs heures ; on l'obtint à l'état de pureté en traitant le produit qui la contenait par l'alcool : elle ne fut pas dissoute au moins en totalité. Cette matière se fondait par la chaleur ; chauffée dans une petite cornue , elle donnait un liquide qui se solidifiait par le refroidissement , et exhalait une odeur acide et huileuse ; jetée sur un charbon , elle se volatilisait en répandant l'odeur de graisse : elle ne parut pas se dissoudre , au moins en totalité , dans une solution très-forte de potasse ; 7°. des gaz ; 8°. un charbon qui conservait la forme du liège , mais dont plusieurs parties étaient soudées : il pesait 0^{gr}.755 en sortant de la cornue ; chauffé au rouge dans un creuset de platine il se réduisit à 0^{gr}.745 ; ce qui fait environ 25 pour 100. Ce charbon laissa 0^{gr}.015 d'une cendre grise formée en grande partie d'argent et de cuivre. Il est évident que ces métaux provenaient de la matière de l'appareil.

47. Trois grammes de liège naturel ont donné à la distillation les mêmes produits que le précédent : seulement leur proportion était différente.

48. Cinq grammes de liège qui avait été traité par l'eau et l'alcool furent mis en ma-

cération dans une cornue avec 30 grammes d'acide nitrique à 32°; après un mois, on fit chauffer, et l'on recoboba plusieurs fois le produit sur le résidu; l'on ajouta 30 grammes d'acide nitrique, et l'on distilla de nouveau; le résidu fut bouilli dans un litre d'eau, et filtré. Ce qui ne fut pas dissous pesait 0^{sr}.55. Cette matière fut dissoute par l'alcool bouillant, à l'exception d'un *résidu blanc* (1) brillant qui pesait 0^{sr}.05. L'alcool contenait une matière résineuse combinée à de l'acide nitrique du poids de 0^{sr}.50. La partie soluble dans l'eau fut évaporée doucement à siccité pour chasser l'excès d'acide; elle fut reprise par l'eau: on obtint de cette dissolution 1^{sr}.12 d'acide subérique, 0^{sr}.38 d'acide oxalique cristallisé, et une eau-mère d'une grande amertume qui dégageait de l'ammoniaque par la potasse; mais qui ne fournit point de matière détonnante.

49. Je traitai par l'acide nitrique, et de la même manière que le liége précédent, 5 grammes de liége naturel et 5 grammes

(1) C'est cette matière que j'ai prise pour du ligneux, dans un Mémoire où j'ai examiné le résultat de l'action de l'acide nitrique sur le liége. *Annal. de chimie*, tom. LXI.

de liége qui ne donnait presque plus rien à l'eau. J'obtins les résultats suivans.

(a) Le premier donna 0^{gr}.745 de matière insoluble dans l'eau ; celle-ci traitée par l'alcool bouillant s'y est dissoute, à l'exception d'une quantité de résidu blanc qui ne pesait pas 1 centig. ; la solution alcoolique bouillante s'est troublée par le refroidissement, la partie soluble dans l'eau a donné 0^{gr}.72 d'acide subérique, et 0^{gr}.80 d'acide oxalique et une eau-mère jaune.

(b) Le second a donné 0^{gr}.92 de matière insoluble dans l'eau ; laquelle traitée par l'alcool bouillant a donné un *résidu blanc* de 0^{gr}.045 ; conséquemment il y avait eu 0.875 de matière résineuse ; je retirai de la solution aqueuse 0^{gr}.98 d'acide subérique et 0^{gr}.53 d'acide oxalique.

50. Il suit de ces expériences que l'acide subérique est produit dans le tissu du liége, et non par les corps étrangers que l'on en a extraits au moyen de l'eau et de l'alcool.

51. Le liége qui avait été traité dans le digesteur était coloré, comme je l'ai dit ; jugeant, d'après cela, qu'il n'avait pas été complètement purifié, je le soumis

de nouveau à l'action de l'alcool , mais à une température plus élevée que celle qui avait eu lieu dans le premier traitement ; j'en retirerai un peu de matière azotée , de résine et de principe colorant , mais je ne pus arriver à le priver entièrement de ces substances. Ce résultat n'a rien de surprenant , si l'on réfléchit à l'insolubilité du tissu du liége , à la quantité de ce tissu relativement à celle des corps qui lui sont unis , et enfin à l'affinité qu'il exerce sur eux. Ce sont ces trois causes qui s'opposent à ce que le liége cède complètement ses substances solubles à l'eau et à l'alcool ; pour que cet effet eût lieu , il faudrait qu'à la température où les dissolvans exercent leur action , l'affinité du corps insoluble pour les solubles fût nulle ou infiniment faible relativement à celle du dissolvant : il est évident que si les corps qu'on veut séparer les uns des autres ne se trouvent pas dans cette condition , on ne pourra pas plus isoler complètement ceux qui sont solubles , de ceux qui ne le sont pas , qu'on ne peut faire un vide parfait sous un récipient au moyen d'une pompe aspirante.

52. N'ayant pu obtenir le tissu du liége parfaitement pur , j'ai voulu rechercher si

quelque tissu végétal me le présenterait dans cet état; en conséquence j'ai examiné la moelle de sureau qui, suivant M. Link, donne de l'acide subérique lorsqu'on la traite par l'acide nitrique. Cette substance ressemble en effet au liège par sa texture, par son aspect même et par son insolubilité dans l'eau et dans l'alcool; mais comme il m'a été impossible de la convertir en acide subérique (1) en la traitant de la même manière que le liège (48), il faut en conclure que ces deux matières diffèrent l'une de l'autre.

55. Des expériences que nous avons rapportées plus haut, il suit que le liège est une substance assez compliquée dans sa

(1) Voici le résultat de deux expériences.

1°. Cinq grammes de moelle traitée par 60 grammes d'acide nitrique à 32°, ont fini par s'y dissoudre presque complètement. Le résidu était blanc, comme gélatineux; il tenait un peu de matière grasse soluble dans l'alcool bouillant, et une autre matière qui ne s'y dissolvait pas. La dissolution nitrique a été évaporée à siccité; le résidu repris par l'eau a laissé 3 centigrammes d'oxalate de chaux sans acide subérique. Ce qui s'était dissous dans l'eau s'en est séparé, par l'évaporation spontanée, sous la forme d'une matière grenue, jaune, très-amère; celle-ci a été redissoute dans un peu

composition ; mais avant d'admettre cette conséquence , on peut demander si les principes qui en ont été extraits , n'ont pas éprouvé quelques altérations de la part du calorique

1°. Le principe aromatique est certainement tout formé dans le liége ; car quand on expose ce dernier à la température de l'eau bouillante , il s'en dégage une odeur qui est absolument la même que celle du produit du digesteur.

2°. Il en est de même de l'acide gallique ; car un bouchon devient bleu lorsqu'il est en contact avec des sels de fer.

3°. La couleur jaune , la matière astringente et la matière azotée qui sont dis-

d'eau , puis mêlée à la potasse , elle a déposé des flocons qui ont été redissous par un excès d'alcali ; la liqueur sursaturée d'alcali , évaporée spontanément , et le résidu ayant été repris par l'eau , on a obtenu des aiguilles rougeâtres qui étaient détonnantes. On ne put y découvrir d'acide oxalique.

2°. Cinq grammes de moelle macérée pendant huit mois avec 30 grammes d'acide nitrique , ont donné 08.58 de matière blanche insoluble dans l'eau et l'acide nitrique , de la matière jaune amère et beaucoup d'acide oxalique , mais point d'acide subérique.

soutes par l'eau, ne sont point de nouvelle formation, puisqu'on peut obtenir une certaine quantité de ces corps en faisant bouillir du liége très-divisé dans de l'eau à la température de 100° centig., et que ces corps ne diffèrent point de plusieurs que l'on rencontre dans des sucs de végétaux ou dans des lavages de matières sèches qui ont été faits à une douce chaleur.

4°. Si la chaleur à laquelle le liége a été exposé avec l'eau n'a pas dénaturé les principes précédens, il est évident que ceux extraits par l'alcool ne peuvent l'avoir été pendant l'action de ce dissolvant, parce qu'il faut une température d'autant moins élevée pour donner la même force élastique à différens liquides, que ces liquides ont une tension plus grande; d'où il suit que si les matières résineuses provenaient d'une altération du liége, cette altération devrait avoir été produite, au moins pour la plus grande partie, pendant le traitement par l'eau où la température était la plus élevée; mais l'observation suivante semble prouver que ces matières ne sont pas de nouvelle formation. Quand on distille de l'alcool dans un appareil dont les pièces sont adaptées l'une à l'autre, au moyen de bouchons de liége, on

voit que celui qui tient l'alonge ajustée à la cornue, est souvent comme soudé au col de celle-ci; et quand on l'en a détaché, on aperçoit sur le verre, et à la surface du bouchon qui était appliqué dessus, une couche de vernis blanc veiné de jaune, qui était la cause de l'adhésion. Si la distillation est longue, il arrive que ce vernis coule le long du col; dans ce cas on en obtient assez pour qu'on puisse s'assurer de sa nature résineuse; mais la cérine et la résine molle sont-elles toutes formées dans ce vernis? J'avoue que je ne peux l'assurer, puisque je n'en ai pas fait l'analyse; mais cela me paraît infiniment probable, si l'on considère que les corps gras peuvent soutenir assez bien l'action de la chaleur sans se décomposer, que le liège étant la partie la plus extérieure de l'arbre qui le produit doit naturellement se trouver exposé à une température assez considérable, puisqu'il reçoit immédiatement l'action de la lumière. La présence des matières résineuses dans le liège, explique pourquoi il brûle avec une flamme alongée, et en répandant beaucoup de noir de fumée, et une odeur aromatique; pourquoi un corps si poreux peut se conserver si longtems; pourquoi il est susceptible de se ramollir

par la chaleur, et d'adhérer alors fortement à la surface des corps sur lesquels on l'applique, ainsi qu'on le remarque particulièrement, quand on introduit un tube de verre dans le trou d'un bouchon qu'on vient de pratiquer au moyen d'un fer chaud.

5°. Le tissu du liège n'a point été altéré, puisqu'on en obtient les mêmes produits que du liège naturel, en le traitant par l'acide nitrique, et que d'ailleurs il a conservé sa texture et son aspect primitif. La seule chose qui pourrait faire soupçonner qu'il a pu éprouver quelque altération, serait la couleur qu'il a acquise, car il semble d'abord que plus on enlève de matières étrangères à une substance qui est naturellement incolore, et plus on doit la décolorer; cela a certainement lieu lorsque le dissolvant enlève les matières étrangères à cette substance dans le rapport où elles s'y trouvent combinées, mais ce cas est rare; il se forme presque toujours des combinaisons insolubles qui sont plus brunes que la combinaison primitive, quoiqu'elles contiennent une proportion moindre de principe colorant: c'est ce qu'on remarque dans les bois colorés qu'on lave à l'eau et à l'alcool, à une température où on ne peut guère supposer d'al-

tération. Ce qui peut encore contribuer à brunir le liège traité dans le digesteur, c'est la petite quantité de matière métallique qu'il contient.... Quoi qu'il en soit des raisons que je viens de donner, je n'assure point qu'il n'y ait pas eu un peu de matière à être décomposée, par exemple de celle qui contient de l'azote, et que celle-ci n'ait pu contribuer à la production de l'ammoniaque qu'on trouve dans le produit de la distillation de l'eau sur le liège (1) (15); mais je pense qu'on ne peut pas plus en tirer d'objection contre l'analyse, que de l'ammoniaque qu'on obtient, lorsqu'on fait évaporer plusieurs liquides animaux : la meilleure manière au reste de savoir jusqu'où peut s'étendre la décomposition des matières organiques soumises à l'analyse dans le digesteur, serait d'y exposer isolément la plupart des prin-

(1) Et ce qui semble le démontrer, c'est que le liège épuisé, traité par l'eau de potasse, a dégagé un peu d'ammoniaque (celle-ci était mêlée à une odeur camphrée); mais il ne faut point croire que toute l'ammoniaque du produit ait eu cette origine, parce que la même eau distillée que celle que j'avais employée, chauffée dans le digesteur, m'a donné un produit ammoniacal.

cipes immédiats des végétaux et des animaux ; mais l'extrême longueur de ce travail sera mon excuse auprès des personnes qui penseraient que j'aurais dû l'entreprendre avant de publier les analyses faites au moyen du digesteur distillatoire.

54. On trouvera peut-être que je me suis trop étendu sur l'analyse du liège ; que les résultats que je présente ne sont point assez marquans pour mériter tous ces détails ; mais je répondrai que proposant une manière d'analyser des matières organiques à une température plus élevée que celle où l'on a coutume d'opérer, et beaucoup de personnes s'imaginant déjà que les principes qu'on obtient de ces matières dans les circonstances ordinaires, sont des corps de nouvelle formation et non des principes immédiats, j'ai dû prévenir une objection qu'on pourrait me faire à plus juste raison, en m'efforçant de faire voir que *l'on retrouve les propriétés du liège dans les corps qu'on en a extraits.*

55. Des expériences exposées plus haut, il suit qu'on doit considérer le liège comme un tissu cellulaire dont les cavités contiennent des matières astringentes, colorantes et résineuses ou huileuses ; comme ces corps sont infiniment plus solubles lorsqu'ils ont

été séparés du liége que quand ils y étaient appliqués, il en faut conclure qu'ils y sont fixés par une affinité assez forte ; d'un autre côté, comme le tissu ne change point de forme, il faut en conclure qu'ils n'en faisaient point partie intégrante, qu'ils sont, relativement à ce tissu, dans le même cas que les principes colorans et résineux qu'on trouve dans presque tous les bois, ou dans le même cas que les matières salines et végétales que l'on combine à des étoffes sans que le tissu en paraisse changé.

*Nouvelle méthode de préparer le lin
et le chanvre.*

Extrait du Bulletin de la Société d'encouragement.

Il y a deux ans que M. Lee prit une patente en Angleterre pour retirer le lin et le chanvre directement de la plante, par un nouveau procédé, qu'il a pratiqué en grand dans une manufacture près de Londres. Ce procédé paraît offrir de grands avantages sur l'ancien ; il est d'autant plus important qu'il dispense de l'opération du rouissage et du blanchiment.

On sait que le seul moyen employé jusqu'à présent pour obtenir le lin et le chanvre, est de tremper les plantes dans l'eau jusqu'à ce qu'elles commencent à passer à l'état de putréfaction. Elles sont ensuite exposées pendant quelques jours sur le pré à l'action du soleil ; après quoi on les porte au moulin pour en séparer la partie ligneuse, qui s'en détache alors facilement. Cette opération, non-seulement affaiblit les fibres de la plante, et en détruit une grande partie, ce qui occasionne beaucoup de déchet ; mais elle leur communique aussi une couleur verdâtre,

qu'on ne peut enlever que par des blanchissages répétés. M. Lee ne fait ni tremper ni rouir le lin. Lorsque la plante a atteint le degré de maturité convenable, on l'arrache à la manière ordinaire ; ensuite on la bat en la plaçant entre deux mâchoires ou fléaux de bois garnis de fer, dont l'un est fixe et l'autre mobile. Ces fléaux sont cannelés, et s'emboîtent l'un dans l'autre. Par un moyen mécanique très-simple, la partie ligneuse de la plante est détachée, et laisse les fibres à nu. En passant le lin à travers des peignes dont la finesse varie progressivement, il se trouve promptement préparé et propre à l'usage auquel on le destine. Les avantages de ce procédé sont évidens : on évite l'opération du rouissage ; le lin est de meilleure qualité, et susceptible de se diviser en brins assez déliés pour pouvoir servir à la fabrication des dentelles. Il suffit de le laver à l'eau pure pour qu'il devienne parfaitement blanc, la matière colorante n'étant pas assez adhérente à la fibre pour ne pas être enlevée sur-le-champ. L'opération du rouissage tend à combiner cette matière colorante avec les fibres de la plante, ce qui oblige d'avoir recours au blanchissage. Ainsi, par le procédé de M. Lee, on peut obtenir le lin en

plus grande quantité, de meilleure qualité, et plus fin que par les moyens usités, en même tems qu'on évite l'opération du blanchissage. Ce perfectionnement est de la plus grande importance pour nos manufactures de toiles.

Nous avons communiqué ce procédé à M. Molard, qui nous a assuré l'avoir fait répéter par le maire du Ménil-Saint-Denis; ce dernier lui a présenté des échantillons d'une filasse extrêmement forte, et qui a donné peu de déchet : elle était en écru. M. Molard l'a lavée à l'eau tiède sans savon, et elle est devenue parfaitement blanche. Cette opération doit se faire aussitôt après le peignage; il faut arracher les plantes avant qu'elles aient atteint leur maturité complète.

SUITE

*Des expériences et observations sur
les couleurs dont se servaient les
anciens dans la peinture ;*

PAR M. HUMPHRY DAVY.

De la couleur pourpre.

Lostrum des Romains, la pourpre des Grecs, était regardée comme leur plus belle couleur ; on la retirait d'un coquillage.

Vitruve assure que la couleur différait suivant le pays d'où ce coquillage était apporté ; que sa couleur était plus foncée et approchait davantage du violet dans les pays du nord, tandis qu'elle était plus rouge dans les contrées méridionales. Il assure qu'on la préparait en battant le coquillage avec des instrumens de fer, puis qu'on séparait la liqueur pourpre du reste de l'animal et qu'on la mêlait avec un peu de miel ; Pline dit, que pour l'usage des peintres, on imprégnait avec cette couleur de la *craie d'ar-*

Tome XCVI.

15

gent (1). Vitruve et Pline assurent tous deux qu'on altérait ou qu'on imitait cette couleur en imprégnant de la craie avec de la garance et de l'*hysginum* (2).

Pline dit que la plus belle pourpre avait une couleur qui approchait de celle du rose foncé ; et dans la peinture, il assure que c'était par son moyen, qu'on donnait le dernier lustre au sandyx, composition faite en calcinant ensemble de l'ocre et du sandarach, et qui par conséquent devait avoir beaucoup de ressemblance avec notre cramoisi.

Dans les bains de Titus, il y a un vase de

(1) C'était probablement une argile dont on se servait pour polir l'argent ; les anciens ne savaient pas distinguer les terres alumineuses des calcaires, et le mot *creta* s'appliquait à toute sorte de poudre blanche fine. (A)

(2) La garance était fort employée par les anciens dans la teinture, et, d'après ce passage, il est probable qu'ils connaissaient l'art de faire une laque semblable à celle que font les modernes. C'était là probablement une des couleurs dont se servaient les Egyptiens pour donner à leurs étoffes différentes couleurs dans le même bain, à l'aide des mordans. D'après ce qu'en dit Pline, l'art de peindre les toiles de coton était à-peu-près le même qu'il l'est maintenant. (A)

terre brisé qui contient une couleur rose pâle ; après avoir été exposé à l'air, il a perdu sa couleur, et a pris celle de la crème ; mais l'intérieur a un lustre qui approche de celui du carmin.

J'ai fait plusieurs expériences sur cette couleur ; elle est détruite et devient rouge-brune par l'action des acides concentrés et des alcalis ; mais les acides étendus d'eau, dissolvent une quantité considérable de carbonate de chaux, avec lequel le corps de la couleur est mêlé, et ils laissent une substance d'un rose brillant. Cette substance étant chauffée commence par noircir, et traitée avec une forte flamme, elle devient blanche ; au moyen des alcalis, on découvre qu'elle est composée de silice, d'alumine et de chaux, elle ne paraît pas contenir aucune substance métallique excepté un peu d'oxyde de fer.

J'essayai de découvrir si cette matière colorante était combustible. Je la chauffai graduellement dans un tube de verre rempli d'oxygène ; elle ne s'enflamma pas, mais devint rouge plutôt qu'elle ne l'aurait fait si elle avait été simplement une matière terreuse ; en exposant le gaz contenu dans le tube sur de l'eau de chaux, il y eut précipi-

pitation de carbonate de chaux. Je mêlai un peu de cette couleur avec de l'hyperoximuriate de potasse, et je chauffai le tout dans une petite cornue; au moment de la fusion, il y eut une légère scintillation, on découvrit un peu d'humidité, et le gaz émis, reçu dans de l'eau de chaux, produisit une précipitation évidente.

Il paraît, d'après ces expériences, que cette substance colorante était un composé d'une origine végétale ou animale. J'en jettai un peu sur un fer chaud, j'eus à peine de la fumée, mais une odeur qui avait quelque ressemblance avec celle de l'acide prussique; elle était du reste extrêmement faible.

Quand l'hydrate de potasse était fondu en contact avec cette couleur, les vapeurs qui s'élevaient n'avaient pas d'odeur ammoniacale; elles donnaient à la vérité une légère fumée avec le papier imprégné d'acide muriatique; mais ceci est bien loin d'être une preuve évidente de la présence d'une matière animale. Je comparai cette couleur avec la laque végétale faite avec la garance, et la laque animale faite avec la cochenille étendue d'eau au même degré, autant que je pouvais en juger, et fixée sur de l'argile. La laque de garance, après avoir été dissoute

dans de l'acide muriatique concentré, recouvra sa couleur au moyen des alcalis, mais la même chose n'eut pas lieu avec l'ancienne laque ; la laque de garance donna une teinte plus forte avec l'acide muriatique, et produisit une couleur brune-fauve, quand la solution dans l'acide muriatique faible fut mêlée avec du muriate de fer, tandis que l'ancienne laque ne changea point de couleur. La laque ancienne, ainsi que celle de la cochenille, devenait plus foncée par le moyen des alcalis faibles, et plus brillante par le moyen des acides faibles ; mais il y avait cette différence, que la première était plus aisément détruite par les acides forts ; elle ressemble aux laques animales et végétales, en ce qu'elle est immédiatement détruite au moyen d'une solution de chlore.

La laque faite avec la cochenille produisit une fumée beaucoup plus dense, quand on fit agir sur elle de la potasse fondue ; et elle donna une odeur d'ammoniaque très-prononcée. Les deux laques modernes, quand on les brûla dans l'oxigène, ne donnèrent pas des signes d'inflammation plus distincte que l'ancienne. Je m'assurai de la perte de poids que la laque ancienne éprouvait par la combustion, je trouvai qu'elle était seulement

de $1/30$, et cette perte venait en grande partie de l'expulsion de l'eau contenue dans l'argile, qui formait la base de la laque. Cette circonstance m'engagea à renoncer à l'idée d'essayer de déterminer sa nature par les produits de sa décomposition; la petite quantité de matière répandue sur une surface aussi grande, ne pouvait donner que des résultats équivoques.

L'inaltérabilité de cette laque, soit qu'elle soit végétale ou animale, est une circonstance curieuse; mais la partie extérieure qui avait été exposée à l'air avait souffert. Cette inaltérabilité dépend probablement des pouvoirs attractifs d'une masse aussi grande d'alumine; car toutes les fois qu'une portion d'une substance est combinée avec plusieurs portions d'une autre, il est très-difficile de décomposer ou de détacher la première.

D'après les circonstances que nous avons observées relativement à cette couleur, il est impossible de se former une opinion de la nature végétale ou animale de son origine. Si son origine est animale, c'est probablement la pourpre de Tyr, ou la pourpre marine: peut-être pourrait-on décider cette question, en faisant des expériences comparatives sur la pourpre obtenue du coquil-

lage même (1). Il est très-probable que la couleur la plus chère aurait été employée à orner les bains impériaux, et il n'est pas impossible que Pline ait fait allusion au palais des Césars, quand il dit : « *Nunc et purpuris* »
 « *in parietes migrantibus, et Indi confe-* »
 « *rente fluminum suorum limum, et draco-* »
 « *num et elephantorum saniem, nulla nobilis* »
 « *pictura est.* Lib. 35, chap. 32.

Je n'ai point vu de couleur de l'espèce de cette ancienne laque, dans aucune des anciennes peintures à la fresque. Les rouges pourpres des bains de Titus, sont des mélanges d'ocres rouges et de bleus de cuivre. Dans la Noce Aldobrandine, il y a un pourpre dans les habits de l'épouse, mais sa teinte est très-faible, et ce pourpre paraît être un

(1) M. Chaptal considère la laque trouvée parmi les couleurs de Pompeia, comme ayant une origine végétale, et il fonde son opinion sur ce qu'elle ne donne pas par sa décomposition l'odeur particulière aux substances animales. Mais probablement cette odeur, si elle était produite par de la pourpre récente d'origine animale, ne se trouverait plus dans la pourpre de 1700 ans; cette odeur doit probablement son origine à de l'albumine ou à de la gélatine, substances qui ne sont point essentielles à la matière colorate, et qui sont plus rapidement décomposées. (A)

composé minéral de même nature. Il ne fut point détruit par les solutions de chlore, et quand on en exposait un peu à l'action de l'acide muriatique ; cet acide devenait jaune, et le reste donnait pour résidu une poudre bleue.

Des noirs et des bruns des anciens.

Il y a une chambre dans les bains de Titus, dont le plancher est noir. J'ai trouvé plusieurs fragmens de stuc peints en noir, soit dans les bains de Titus soit dans la vigne dont j'ai parlé, de même que dans quelques ruïnes près de la porte *Del popolo*. J'ai gratté quelques-unes de ces couleurs, et je les ai soumises à des expériences ; les alcalis et les acides n'avaient aucune action sur elles, elles déflagraient avec le nitre, et avaient toutes les propriétés d'une matière carbonacée pure.

Je n'ai point trouvé de noir, mais bien différentes espèces de brun, dans le vase rempli de couleurs mélangées ; une de ces couleurs avait celle du tabac, une autre était d'un rouge-brun foncé, et la troisième d'un brun-olive foncé. Les deux premières se trouverent être des ocres, qui probablement

avaient été calcinés en partie; la troisième contenait de l'oxide de manganèse aussi bien que de l'oxide de fer, et donnait du chlore quand on l'exposait à l'action de l'acide muriatique.

Tous les anciens auteurs décrivent les noirs artificiels grecs ou romains, comme des substances carbonacées et faites, soit avec la poudre de charbon, par le moyen de la décomposition des résines dans le genre du noir de fumée, soit préparées avec des lies de vin, ou avec de la suie ordinaire. Pline parle des encres faites avec la sepia, mais il ajoute : « *ex his non fit.* » J'examinai il y a quelques années cette substance, et je trouvai qu'elle était composée d'un corps charbonneux mêlé avec la gélatine. Pline parle du noir de fumée comme inventé par Appelle; il assure qu'on trouve aussi un noir fossile naturel, ainsi qu'un autre noir qu'on prépare avec une terre de la couleur du soufre : il est probable que ces deux substances sont des mines de fer et de manganèse.

Il est évident que les anciens connaissaient les mines de manganèse, d'après l'usage qu'ils en faisaient dans la peinture du verre. J'ai examiné deux échantillons d'un verre pourpre romain, tous deux étaient

peints avec de l'oxide de manganèse. Plîne parle de différens ocres bruns, et sur-tout d'un de ces ocres venant d'Afrique, qu'il nomme *cicerculum*, lequel probablement contient du manganèse; et Théophraste fait mention d'un fossile qui s'enflammait lorsqu'on versait de l'huile dessus, propriété qui n'appartient à aucune autre substance fossile maintenant connue, si ce n'est à une mine de manganèse que l'on trouve dans le Derbyshire (1).

Les bruns, dans les peintures des bains de Livie et dans la Noce Aldobrandine, sont tous formés par des mélanges d'un ocre avec des noirs. Ceux de la Noce Aldobrandine, cèdent de l'oxide de fer à l'acide muriatique; mais les teintes foncées ne sont pas attaquées par cet acide, ni par des solutions alcalines.

Des blancs des anciens.

Les blancs, dans la Noce Aldobrandine, sont solubles avec effervescence dans les acides, et ils ont les caractères du carbonate de chaux.

(1) Nommée *black wad*.

Le blanc principal dans le vase rempli de couleurs mélangées paraît être de la craie très-fine. Il y a un autre blanc, ayant une couleur de crème, c'est une argile alumineuse aussi très-fine.

Les blancs que j'ai examinés, soit dans les bains de Titus, soit dans les autres ruines, sont tous de la même espèce.

Je n'ai pas trouvé de la céruse parmi les couleurs anciennes, quoique nous apprenions par Thécophraste, Vitruve et Pline, que c'était une couleur commune; Vitruve la décrit comme résultant de l'action du vinaigre sur le plomb.

Pline parle de différentes argiles employées dans la peinture, parmi lesquelles le *Parætonium* était considéré comme donnant la plus belle couleur.

De la manière dont les anciens appliquaient leurs couleurs.

Il paraît, d'après Vitruve, que les couleurs dont on se servait dans les peintures à la fresque, étaient appliquées humides à la surface d'un stuc formé de marbre pulvérisé lié par la chaux; il dit que le plafond, ou la muraille, avait trois lits distincts de ce

stuc : le premier contenait du marbre pulvérisé grossièrement ; dans le second , la poudre de ce marbre était plus fine , et dans le troisième , encore davantage. La muraille était polie avant qu'on y appliquât les couleurs. Les stucs qui restent dans les bains de Titus et de Livie sont de cette espèce , ainsi que la base de la Nocc Aldobrandine ; ils sont d'un très-beau blanc , presque aussi durs que le marbre ; et on peut y distinguer le marbre pulvérisé à différens degrés de finesse. Cette circonstance offre une preuve de l'antiquité des ruines de Rome. Dans les maisons qui ont été bâties dans le moyen âge ou plus récemment , on a toujours mêlé avec le ciment calcaire , de la lave décomposée à la place du marbre pulvérisé , et les stucs de ces maisons sont gris ou bruns , et très-grossiers dans leur texture.

Pline dit que le pourpre , l'orpiment , la céruse , l'azur naturel , l'indigo , le blanc méline , étaient altérés lorsqu'on les appliquait sur des stucs mouillés : ceci se conçoit aisément pour l'orpiment , le carbonate de cuivre , la céruse et l'indigo , d'après leur composition chimique.

Vitruve assure que , dans les peintures à la fresque , le vermillon était altéré si on

l'exposait à la lumière, et il recommande l'encaustique pour fixer la couleur dans cette circonstance ; ce procédé consistait à couvrir la peinture d'une couche de cire punique, en liquéfiant cette cire de manière à former un vernis. Pline décrit ce procédé : selon lui, on s'en servait pour peindre les vaisseaux, et nous savons, d'après son autorité, que plusieurs ouvrages des maîtres grecs, étaient peints à l'encaustique ; les différentes couleurs ; avant d'être employées, étant mélangées avec de la cire. J'ai examiné plusieurs pièces de stuc peint trouvé dans les différentes ruines, ainsi que la Noce Aldobrandine, dans le but de m'assurer, si l'on avait employé quelque application pour fixer la couleur ; mais ni par l'alcool, ni par la chaleur, ni par l'action de l'eau, je n'ai pu découvrir la présence d'aucun vernis de cire, ni d'aucun gluten animal ou végétal.

Le pot de couleur trouvé à Pompéïa, dont j'ai déjà parlé, était noirci par la fumée, comme s'il eût été récemment exposé à un feu de bois. Je pensais que cela pouvait résulter de quelque opération destinée à dissoudre le gluten ou le vernis, dans la préparation de la couleur. Mais je n'ai pu découvrir aucune substance de cette espèce, mêlée avec la matière colorante.

Pline assure que le gluten, qui est notre colle, était employé dans la peinture avec les noirs (1), et ce qu'il dit de cet usage particulier, pourrait nous engager à croire qu'elle n'était pas employée avec les autres couleurs, lesquelles pouvaient sans difficulté adhérer et s'appliquer sur les surfaces polies, et si bien préparées du stuc romain. La légèreté de la matière carbonacée seule exigeait probablement l'emploi de la colle.

Observations générales.

Il paraît, d'après ces faits, que les peintres grecs et romains se servaient de toutes les couleurs qui furent employées par les grands maîtres d'Italie, lors de la restauration des arts dans ce pays. Les premiers avaient même l'avantage d'avoir deux couleurs de plus, l'azur *vestorien* ou égyptien, et la pourpre de Tyr.

L'azur, dont la bonté est prouvée par une expérience de dix-sept cents ans, peut être imité aisément et à bon marché. J'ai trouvé que quinze parties en poids de carbonate de soude, vingt parties de cailloux siliceux

(1) Liv. 35, chap. 25.

pulvérisés , et trois parties de limaille de cuivre , fortement chauffées ensemble pendant deux heures , donnent une substance exactement de la même couleur , et presque aussi fusible ; pulvérisée , elle produit un beau bleu de ciel foncé.

L'azur , les ocres rouges et jaunes , et les noirs , sont des couleurs qui ne paraissent pas avoir changé du tout dans les peintures à la fresque. Le vermillon est plus foncé que le cinnabre de Hollande , et le plomb rouge est inférieur pour le lustre , à celui qui est vendu dans les boutiques. Les verts sont en général ternes.

Le principe de la composition de la fritte alexandrienne est parfait ; savoir , celui d'incorporer la couleur dans une composition qui ressemble à de la pierre , de manière à prévenir le dégagement d'aucun fluide élastique , ou l'action décomposante des élémens : c'est une espèce de lapis lazuli artificielle , dont la substance colorante est naturellement inhérente à une pierre siliceuse fort dure.

Il est probable que l'on peut faire d'autres frites colorées , et il vaudrait la peine d'essayer si le beau pourpre obtenu par l'oxide d'or , ne pourrait point être rendu utile pour

la peinture, en l'incorporant dans un verre qui en serait fortement imprégné.

Quand on ne peut employer des frittes, l'expérience de dix-sept siècles nous démontre, que les meilleures couleurs sont des combinaisons métalliques, insolubles dans l'eau, et saturées d'oxygène ou de quelque matière acide. Dans les ocres rouges, l'oxide de fer est entièrement saturé d'oxygène, et dans les jaunes, il est combiné avec l'oxygène et avec l'acide carbonique; ces couleurs n'ont point changé. Les carbonates de cuivre, qui contiennent un oxide et un acide, ont très-peu changé.

Le massicot et l'orpiment étaient probablement les moins permanentes parmi les anciennes couleurs minérales.

Le jaune, que l'on employe maintenant et dont nous sommes redevables aux dernières découvertes en chimie, est plus durable qu'aucun des anciens jaunes du même éclat. Le chromate de plomb, composé insoluble d'un acide métallique et d'un oxide, est un jaune beaucoup plus beau qu'aucun de ceux possédés par les anciens, et il y a toute raison de croire qu'il est entièrement inaltérable.

Le verd de Schéele (l'arsenite de cuivre), et la combinaison muriatique insoluble de

cuire, sont probablement plus inaltérables que les anciens verds; le sulfate de baryte, offre un blanc supérieur à aucun de ceux que possédaient les Grecs et les Romains.

J'ai essayé l'effet de la lumière et de l'air sur quelques-unes des couleurs formées par l'iode. Ses combinaisons avec le mercure donnent un beau rouge; mais je le crois moins beau que le vermillon, et il paraît changer davantage par l'action de la lumière. Ses composés avec le plomb, donnent un beau jaune, peu inférieur à celui du chromate de plomb; et je possède des échantillons de cette couleur, qui ont été exposés pendant plusieurs mois à la lumière et à l'air, sans souffrir d'altération.

Dans plusieurs des figures et des ornemens des chambres extérieures des bains de Titus, où il ne reste que quelques taches d'ocre, il est probable que l'on avait employé des couleurs végétales ou animales, telles que l'indigo ou différentes argiles teintes (1).

(1) Quelques peintures des grands maîtres modernes, ont beaucoup souffert par la même raison; les laques dans les fresques du Vatican ont perdu du brillant qu'elles ont dû posséder à leur origine. Les bleus, dans plusieurs peintures de Paul Véronèse, sont devenus ternes. (A)

Pline parle des peintres célèbres Grecs comme employant seulement quatre couleurs. « *Quatuor coloribus solis immortalia illa opera fecere : ex albis Melino , ex silaceis Attico , ex rubris Sinopide Pontico , ex nigris atramento , Apelles , Echion , Melanthius , Nicomachus ; clarissimi pictores* » (1).

Mais ceci est faux relativement à Appelle et à Nicomaque ; et il est probable que Pline fut trompé , par un souvenir imparfait d'un passage de Cicéron , qui parle de l'ancienne école grecque comme ne faisant usage que de quatre couleurs ; mais qui fait mention des derniers peintres grecs comme maîtres accomplis dans toutes les ressources de l'art de colorer. « *Similis in picturâ ratio est : in quâ Zeuxim , et Polygnotum , et Timantem , et eorum , qui non sunt usi plus quam quatuor coloribus , formas et lineamenta laudamus , at in Aetione , Nicomacho , Protogene , Apelle , jam perfecta sunt omnia* » (2).

Pline lui-même décrit avec enthousiasme

(1) Liv. 35 , chap. xxxii.

(2) Cicero , *Brutus* , seu *de claris oratoribus* , chap. xviii.

la Vénus *αὐξήσουμεν* d'Appelle ; et dans cette peinture , la mer était couleur d'azur.

Les grands peintres grecs , semblables aux illustres artistes de l'école romaine et vénitienne , ne faisaient que très-peu d'usage des teintes brillantes dans les sujets historiques et moraux , et produisaient leur effet par le contraste du coloris , plutôt que par une brillante draperie , dans ces parties de l'ouvrage où l'on pouvait employer une teinte uniforme et sévère.

Si les ocres rouges et jaunes , les blancs et les noirs , étaient les couleurs les plus employées par Protogène et Appelle ; elles le furent aussi par Raphaël et le Titien , dans leurs plus beaux ouvrages. Le Saint-Marc et la Vénus , dans la tribune de la galerie de Florence , offrent des exemples frappans de peintures , dans lesquelles toutes les teintes foncées sont évidemment produites par des ocres rouges et jaunes , et par des substances carbonacées.

Pour ce qui regarde les couleurs , ces ouvrages peuvent espérer l'immortalité qu'ils méritent ; mais malheureusement l'huile et la toile sont des substances végétales et sujettes à décomposition : la toile est même moins durable que le bois sur lequel les

anciens artistes grecs ont peint leurs ouvrages célèbres.

Il est malheureux que les matériaux qui reçoivent ces ouvrages dignes de passer à la postérité comme des monumens éternels, du génie et du goût, ne soient pas du marbre ou de la pierre (1); il est malheureux aussi que les frites ou les combinaisons métalliques inaltérables, n'aient pas été les seules couleurs employées par les grands artistes, et qu'ils n'aient pas pris leurs vernis, parmi les combinaisons transparentes des terres avec l'eau, ou parmi les composés transparens cristallins que l'action de l'air ne peut point altérer (2).

(1) Il est évident, d'après les ruines de Pompéïa, que le cuivre est une substance qui se détruit, et que les émaux faits sur cuivre, ne sont pas inattaquables. La toile imprégnée de bitume, est rendue par ce procédé beaucoup plus durable, ainsi que nous le voyons dans les toiles qui enveloppent les momies d'Égypte. (A)

(2) Il est probable que l'hydrate d'alumine artificiel, est une substance de cette espèce; il est possible que la solution d'acide boracique dans l'alcool forme un vernis. La solution du soufre dans l'alcool mérite aussi d'être essayée. On pourrait imaginer plusieurs combinaisons de cette espèce. (A)

Sur le phosphate d'alumine ;

PAR M. VAUQUELIN.

Le moyen que l'on a regardé jusqu'à présent comme le meilleur pour séparer l'acide phosphorique du fer, auquel il est souvent uni dans ses mines, consiste à faire fondre ces dernières avec de la potasse, etc. ; mais s'il se trouve en même tems dans ces mines de l'alumine, elle se dissout aussi dans l'alcali, et se trouve unie à l'acide phosphorique lorsqu'on précipite celui-ci, et en augmente la quantité. Cette alumine pourra même faire croire à la présence de l'acide phosphorique, lors même qu'il n'y existe point, si l'on n'examine pas le précipité avec attention.

Si l'alumine existe avec l'acide phosphorique dans une mine de fer, il est évident que ces deux corps se dissoudront dans la potasse, s'en précipiteront lorsqu'on saturera exactement l'alcali par un acide, et se redissoudront ensemble par un excès d'acide.

Si l'on ajoute de l'eau de chaux pour précipiter l'acide phosphorique, l'alumine sera également précipitée ; mais si l'on traite le précipité encore humide par une solution de potasse, il ne se dissoudra pas complètement, et ce sera la preuve de l'existence de l'acide phosphorique, autrement la dissolution aurait lieu complètement.

Ce moyen me paraît le plus sûr, non-seulement pour reconnaître la présence de l'acide phosphorique dans les mines de fer, mais aussi pour en estimer la quantité. En effet, l'on ne peut pas analyser le phosphate d'alumine par les alcalis ni par les carbonates ; les premiers dissolvent la combinaison entière, les autres la dissolvent en partie, de manière cependant qu'il y a une plus grande quantité d'acide phosphorique dans la partie dissoute que dans celle qui ne l'est pas : voici comment je m'en suis aperçu. J'ai fait bouillir une certaine quantité de phosphate d'alumine avec une solution de carbonate de potasse ; j'ai filtré la liqueur pour la séparer de la portion non dissoute, et j'ai saturé avec de l'acide acétique l'excès de carbonate de potasse ; il s'est formé un précipité qui était du phosphate d'alumine. J'ai mis ensuite un excès d'acide dans la

liqueur, et je me suis assuré que dans cet état elle n'était pas précipitée par l'ammoniaque, preuve qu'elle ne contenait plus de phosphate d'alumine; mais elle a été précipitée par l'eau de chaux, ce qui prouve que l'alcali avait divisé le phosphate d'alumine en sur-sulfate qu'il a dissous, et en sous-sulfate qu'il a laissé.

L'on peut, au surplus, distinguer l'alumine pure du phosphate de cette base: l'alumine est transparente et comme gélatineuse; le phosphate au contraire est blanc opaque; mais cette qualité n'annonce pas toujours la présence de l'acide phosphorique dans l'alumine, car la silice, la chaux lui donnent cet aspect opaque.

Quoique l'ammoniaque ne dissolve pas sensiblement d'alumine pure; elle dissout une assez grande quantité de phosphate d'alumine qu'elle partage comme les carbonates, et en sur et en sous-sulfate.

The pharmacopœia of the royal college of physicians of London, in-8°. , 1815, Longman et C^{nie}. C'est la traduction de la même pharmacopée, publiée en latin en 1809. Le docteur R. Powell est l'auteur des notes ajoutées à cette édition.

Chemical Essays principally relating to the Arts and manufactures, etc. Essais chimiques concernant les arts et manufactures de la Grande-Bretagne; par Samuel Parkes, 5 vol. in-12; Baldwin et C^{nie}.

ANNALES DE CHIMIE.

31 *Décembre* 1815.

ANALYSE

Des eaux minérales de Dunblane et de Pitcaithly, avec des Observations générales sur l'analyse des eaux minérales, et la composition de l'eau de Bath, etc.

PAR M. JEAN MURRAY.

Lu à la Société royale d'Edimbourg, le 20 novembre 1814 (1).

Je me propose de soumettre à la Société, l'analyse d'une eau minérale de la classe des eaux salines, qui a été découverte dernièrement dans le voisinage de Dunblane. L'objet

(1) Ann. of philos. On a supprimé dans cette traduction quelques détails topographiques.

peut présenter plus d'intérêt que n'en ont ordinairement les recherches de cette nature, parce que la composition de cette eau est telle, qu'elle fait espérer beaucoup d'efficacité dans ses effets médicaux, et qu'elle ressemble à une autre eau minérale qui a quelque célébrité, celle de Pitcaithly, dont par cette raison, j'ai aussi entrepris l'analyse. Mon travail peut aussi jeter quelque jour sur les différentes méthodes qui ont été employées dans l'analyse des eaux de cette classe, et sur la facilité et la précision que peuvent procurer à cette espèce de recherche les résultats qui ont été établis, relativement aux proportions définies, dans lesquelles les corps peuvent se combiner, et l'uniformité des rapports qui existent ainsi entre les composés qu'ils forment. Mes recherches m'ont conduit à quelques vues sur la constitution des eaux de la classe des salines; et j'en ai fait l'application à quelques-unes des eaux minérales les plus célèbres. J'ai eu l'avantage d'avoir M. Ellis pour coopérateur, dans les principales expériences de l'analyse de l'eau de Dunblane.

Analyse de l'eau de Dunblane.

Cette eau découverte nouvellement a deux sources : celle de la source la plus basse qu'on peut distinguer par le nom de la source du midi, a une saveur plus faible que l'eau de la source du nord, et les expériences qui suivront feront voir qu'elle contient moins de matière étrangère ; cependant les ingrédients sont les mêmes, et il est probable que la différence provient de ce que l'eau de la source inférieure est plus délayée dans son cours ; il convient de remarquer que les deux eaux ont été soumises à l'analyse, après une saison plus sèche qu'à l'ordinaire.

Analyse de l'eau de la fontaine du nord.

Cette eau a une saveur saline avec un peu d'amertume. Lorsqu'on la puise à la nappe principale qu'elle forme à son issue, elle est exempte d'odeur ; mais, lorsqu'on la prend dans quelques autres épanchemens, même à la distance seulement de quelques pieds, elle a une odeur légèrement sulfureuse, qu'elle reçoit probablement du terrain. L'action sensible qu'elle exerce sur le système,

est celle d'un diurétique et d'un purgatif. On obtient ordinairement le premier effet, lorsqu'un adulte en boit depuis une pinte anglaise, jusqu'à une quarte; et le dernier, lorsqu'on en boit plus d'une quarte; sa gravité spécifique est de 1.00473. Elle n'éprouve pas de changement sensible par son exposition à l'air.

L'état de cette fontaine est à présent tel que l'on ne peut former aucune détermination précise sur les gaz dont elle peut être imprégnée. Des bulles aériennes s'échappent souvent du fond sur lequel elle repose; mais ce n'est que de l'air atmosphérique. En traversant l'eau de chaux, ce gaz ne l'a rend point laiteuse, et l'eau ne paraît point contenir d'acide carbonique.

Les réactifs ordinaires donnent avec cette eau les apparences suivantes :

1°. La couleur du tournesol et celle du curcuma n'en reçoivent point d'altération;

2°. Le muriate de baryte la trouble aussitôt, et y produit un précipité abondant et léger, que l'acide nitrique fait disparaître;

3°. Le nitrate d'argent y produit un précipité très-dense et abondant;

4°. L'eau de potasse y produit un nuage peu considérable;

5°. Le carbonate de potasse y forme un précipité abondant que l'acide nitrique fait disparaître avec effervescence ;

6°. L'eau de chaux n'y cause point de changement ;

7°. L'ammoniaque n'y occasionne point de changement, et n'en trouble pas même la transparence ;

8°. L'oxalate de potasse ou d'ammoniaque y forme un précipité abondant ;

9. La teinture de noix de galle ne produit immédiatement aucun effet sensible ; mais après une heure ou deux, l'eau prend une teinte purpurine, qui se fonce par l'exposition à l'air, et qui incline au verd d'olive.

Ces résultats conduisent aux conclusions suivantes.

L'expérience première prouve qu'il n'y a dans cette eau, ni acide libre, ni alcali, ni carbonates alcalins.

La seconde dénote la présence de l'acide sulfurique.

La troisième indique la présence de l'acide muriatique.

Les expériences quatre et cinq prouvent l'existence de la chaux ou de la magnésie, ou de l'une et l'autre.

Les expériences six et sept prouvent que ni la magnésie ni l'alumine n'y existent.

L'expérience huit prouve l'existence de la chaux.

L'expérience neuf indique une petite quantité de fer.

La saveur salée de l'eau, et le précipité abondant qu'y produit le nitrate d'argent y rendent probable l'existence du muriate de soude; et effectivement, lorsqu'on évapore l'eau, il s'y forme près de la dessiccation des cristaux cubiques.

Du total, on peut donc conclure que les principaux ingrédients de cette eau sont du muriate de soude et de chaux, avec une petite portion de sulfate et un peu de fer. Ces conclusions m'ont suggéré la méthode suivante d'analyse.

Une pinte anglaise d'eau a été évaporée jusqu'à dessiccation, et le résidu dans l'état solide a été exposé à une chaleur qui approchait du rouge, jusqu'à parfaite dessiccation; il pesait 47 grains pendant qu'il était chaud. Il attira promptement l'humidité de l'air, de manière que sa surface devint bientôt humide, et en l'abandonnant ainsi pendant vingt-quatre heures, une partie considérable

fut dissoute et forma une liqueur dense, pendant qu'une portion resta indissoute.

Toute la partie solide ayant été séchée, fut soumise à l'action de l'alcool, afin d'en séparer par la dissolution les muriates de soude et de chaux, dont on la supposait principalement composée. Il est bien connu que cette méthode est sujette, jusqu'à un certain point, à deux causes d'erreur; l'une qui consiste en ce qu'une petite partie de muriate de soude est dissoute par l'alcool, et l'autre en ce que le muriate de soude retient un peu de muriate de chaux, même lorsqu'on employe une grande quantité d'alcool; toutefois ces deux erreurs se compensent à-peu-près dans l'évaluation des poids; mais comme elles diffèrent selon la quantité et la force de l'alcool, il est nécessaire de parvenir à la plus grande précision qu'on puisse atteindre, pour parer à cet inconvénient autant qu'il est possible.

Dans cette vue, toute la matière a été digérée avec des portions successives d'alcool, d'une pesanteur spécifique de 836, jusqu'à ce qu'il en ait été employé six fois son poids: l'action dissolvante était favorisée par une agitation fréquente, et par une chaleur de près de 100 degrés de Fahr.: elle fut ensuite

lavée par une petite quantité d'eau distillée pour séparer plus efficacement du muriate de soude, le muriate de chaux qui pouvait y adhérer. Les différentes liqueurs bien mêlées furent évaporées jusqu'à dessication, et la masse sèche fut encore soumise à l'action de l'alcool plus fortement rectifié, et de la pesanteur spécifique de .825 ; mais en plus petite quantité, de manière à ne dissoudre que ce qui était muriate de chaux. La petite portion de muriate de soude qui avait été dissoute dans la première opération, fut ainsi séparée et ajoutée au résidu de l'opération. Toute la partie non dissoute ayant été séchée à une faible chaleur rouge, pesa pendant qu'elle était chaude, 28.5 grains : elle était en petits grains, qui avaient une saveur purement saline. La solution alcoolique donna par l'évaporation, une matière qui entra en fusion, et qui après avoir été séchée à une chaleur approchant du rouge, pesa pendant qu'elle était chaude, 18.2 grains. Elle était fortement déliquescente, de manière que son poids s'accrut promptement, et qu'elle devint bientôt humide à sa surface.

Ces deux produits étaient évidemment dus principalement au muriate de soude et au muriate de chaux ; mais il était néces-

saire de s'assurer s'ils ne contenaient point quelques portions d'autres ingrédients.

La matière dissoute par l'alcool , en supposant qu'elle fût du muriate de chaux , exigeait , pour sa conversion en sulfate de chaux , près de seize grains d'acide sulfurique d'une force ordinaire : on en mêla dix-huit grains en y ajoutant une petite quantité d'eau distillée ; et en appliquant la chaleur , il se dégagedes vapeurs muriatiques. Pour rendre l'action mutuelle plus complète , on y ajouta successivement de petites portions d'eau , et l'on agita fréquemment la matière ramollie ; et , lorsqu'il cessa de s'exhaler des vapeurs , on éleva la chaleur jusqu'au rouge , pour chasser tout excès d'acide. La matière sèche pesa 22 grains , ce qui était précisément le poids que l'on devait obtenir de 18 grains de muriate de chaux.

On répandit cette matière dans une quantité d'eau qu'elle absorba d'abord avec sifflement ; ayant ajouté ensuite des quantités successives d'eau en agitant le mélange et décantant chaque fois , la matière non dissoute fut séchée à une faible chaleur rouge ; elle pesa 18 grains ; elle formait une poudre blanche et douce , sans saveur. L'eau dis-

soute était légèrement acidule : on la neutralisa avec l'ammoniaque, on évapora jusqu'à dessiccation ; et la matière séchée fut échauffée jusqu'au rouge ; en la soumettant à l'action d'une petite quantité d'eau, il resta une portion non dissoute, qui, étant séchée, pesa 2 grains.

On obtint ainsi 20.5 grains de sulfate de chaux, quantité équivalente à 16.7 de muriate de chaux sec. La petite portion de liqueur qui resta dans cette dernière opération, avait une légère amertume. Elle donna par l'évaporation spontanée des cristaux en aiguilles. L'eau distillée dans laquelle on les dissolvit se troubla un peu, en y ajoutant de l'oxalate d'ammoniaque, et davantage par l'addition de l'alcool ; mais dans ce dernier cas, la transparence se rétablissait en y ajoutant de l'eau. Il paraît qu'il s'y trouvait, avec une petite quantité de sulfate de chaux, du sulfate de soude provenant d'un peu de muriate de soude, qui, malgré les précautions qu'on avait employées, avait adhéré au muriate de chaux.

La matière qui était restée indissoute dans l'alcool, pesait, comme on l'a dit, 28.5 grains. Il restait à examiner si c'était entièrement du muriate de soude.

En agitant cette matière dans environ une demi-once d'eau distillée ; la plus grande partie se dissolvit. La portion qui résista à la dissolution ayant été lavée avec une petite quantité d'eau distillée et séchée, pesa 2.4 grains. Ayant versé sur cette matière un peu d'acide nitrique délayé, il se fit une légère effervescence : de même une légère croûte, qui adhérait aux parois d'un petit globe de verre dont on s'était servi pour achever l'évaporation, se dissolvit avec effervescence dans un acide faible. La quantité de carbonate de chaux indiquée par cette expérience peut être évaluée à 0.5 grain ; le reste du résidu indissout, après avoir été lavé et séché, fut échauffé avec deux ou trois gouttes d'acide sulfurique, et fut ainsi rendu soluble dans l'eau. En la neutralisant par l'ammoniaque, la solution devint laiteuse ; mais la transparence se rétablit en ajoutant une plus grande quantité d'eau ; elle se troubla entièrement par l'addition de l'oxalate de potasse, et l'alcool en décida la précipitation. C'était, par conséquent, du sulfate de chaux, dont la quantité pouvait être évaluée à 2 grains.

La solution avait une saveur purement saline ; cependant l'oxalate d'ammoniaque

fit voir qu'elle contenait une petite quantité de chaux ; on y ajouta donc de cet oxalate jusqu'à ce qu'il ne se fit plus de précipitation : le précipité fut recueilli et séché ; il pesa 1.5 grain. Cette production d'oxalate de chaux était manifestement due à la présence d'une petite quantité de muriate de chaux qui, malgré les précautions qui avaient été employées , avait adhéré au muriate de soude. En supposant qu'il n'eût pas échappé à l'action de l'alcool, mais qu'il en eût été dissout, et que dans la suite de l'expérience il eût été converti en sulfate de chaux, il aurait augmenté la quantité de ce sulfate d'à-peu-près 1.2 grain, et en aurait, par conséquent, porté la quantité à 21.7, équivalent de 17.6 grains de muriate de chaux sec, que la pinte d'eau contient.

La solution contenait aussi une petite quantité d'acide sulfurique ; car, après avoir fait disparaître un léger excès d'acide oxalique qui pouvait s'y trouver, elle donna encore un précipité, en y ajoutant du muriate de baryte. En supposant que toute la quantité d'acide sulfurique eût existé dans l'état de sulfate de chaux, il faudrait augmenter la quantité de cet ingrédient, en établissant le calcul sur le poids du précipité

du sulfate de baryte obtenu , et le porter de 2 grains , auxquels on l'a fixé , à 2.9.

Il parut ne rester plus que du pur muriate de soude. La solution donna , par une lente évaporation , ce sel en cristaux cubiques qui, séchés à une chaleur faiblement rouge , pesèrent 24.5 grains , en séparant de ce poids 0.8 , comme étant une portion du produit formé par l'action du muriate de baryte , il reste 25.7 grains ; et si l'on ajoute 1 grain , comme l'équivalent de la petite quantité de sulfate de soude dont il a été fait mention , comme ayant été formée par l'action de l'acide sulfurique sur le muriate de soude , qui adhéraît au muriate de chaux après l'évaporation de l'alcool , la quantité de muriate de soude se trouve fixée à 24.7 grains.

Il paraît par les résultats précédens que les ingrédiens solides qui se trouvent dans une pinte de cette eau , sont :

	Grains.
Muriate de soude. . . .	24.7.
Muriate de chaux. . . .	17.6.
Sulfate de chaux. . . .	2.9.
Carbonate de chaux. . . .	0.5.
Avec une trace de fer.	—
	45.7

Après avoir complété l'analyse de cette manière, j'ai désiré la confirmer par une méthode différente. Il s'en est présenté une bien simple, qui consiste à évaporer jusqu'à dessication, à séparer le sulfate de chaux comme ci-devant, et après cela à dissoudre le mélange de muriate de chaux et de muriate de soude, pour décomposer le muriate de chaux par l'oxalate d'ammoniaque, de manière à déterminer sa quantité et à volatiliser, par la chaleur, le muriate d'ammoniaque après l'évaporation, et obtenir ainsi le muriate de soude. Les résultats de ce procédé doivent correspondre aux premiers : un procédé doit donc confirmer l'autre, ou faire voir l'erreur qui peut s'y être glissée.

Une pinte d'eau fut évaporée jusqu'à dessication, et donna, comme la première, 47 grains de matière solide ; celle-ci, soumise à l'action d'une petite quantité d'eau distillée, se dissolvit à l'exception d'un résidu de sulfate de chaux qui pesa 2.6 grains, et d'un peu de carbonate de chaux qu'on pouvait estimer, comme dans la première analyse, à 0.5 grain. On ajouta de la dissolution d'oxalate d'ammoniaque à la dissolution saline claire, jusqu'à ce qu'on cessât

d'apercevoir des indices de précipitation ; et , après la formation du précipité , la liqueur fut échauffée jusque près de l'ébullition , pour rendre l'action mutuelle et la précipitation plus complètes. Le précipité ayant subi plusieurs lotions avec l'eau distillée , fut séché sur un bain de sable à une chaleur graduée , mais plus basse que la chaleur rouge : il pesa 21 grains. On ne peut déduire avec certitude la quantité de muriate de chaux qui devait en être l'équivalent , d'aucune analyse précédente du muriate de chaux , parce que cet oxalate ne peut être exposé à une chaleur rouge sans se décomposer , et qu'on ne peut le soumettre facilement à un degré de chaleur précis auquel on puisse être certain de l'obtenir dans un degré uniforme (1). Il faut donc nécessairement retrouver , dans tous les cas , la même quantité de chaux dans l'oxalate que l'on a formé. La susdite quantité de 21 grains fut donc convertie , par la calcination , en carbonate de chaux ; et celui-ci étant dé-

(1) En s'en rapportant à ces analyses , que l'on peut regarder comme très-exactes , 21 grains d'oxalate de chaux seraient l'équivalent de 17.5 à 19.9 de muriate de chaux.

composé par l'acide muriatique, la quantité de muriate de chaux qu'on obtint, séchée à une faible chaleur rouge et pesée avant le refroidissement, monta à 18.5 grains. La liqueur décantée du précipité, fut évaporée jusqu'à dessication; et pour chasser le muriate d'ammoniaque formé par l'action de l'oxalate d'ammoniaque sur le muriate de chaux, la chaleur fut continuée, jusqu'à ce qu'il ne se dégagât plus de vapeur, et on finit par la porter presque jusqu'au rouge: la matière sèche pesa, pendant qu'elle était chaude, 25 grains. Sa dissolution dans l'eau fut un peu troublée par le muriate de baryte, ce qui indiquait un peu d'acide sulfurique: le précipité qui fut produit, ayant été recueilli et séché, pesa 0.8 grain. En supposant que l'acide sulfurique de ce précipité avait existé originairement dans l'eau avec les autres portions du même acide, dans l'état de sulfate de chaux, il donna une proportion de ce sulfate de 0.5 de grain, et, par conséquent, il en élève la quantité de 2.6 grains à 3.1. Il faut en même tems soustraire une quantité équivalente de la proportion du muriate de chaux, que l'on doit réduire, par conséquent, à 18 grains. Par l'évaporation de la liqueur,

on obtint du muriate de soude, qui pesa, après avoir été séché à une faible chaleur rouge, 24.5 grains. De cette quantité, une petite portion (0.4) avait dû être formée par le muriate de baryte, et doit en être déduite; mais aussi l'acide sulfurique qui existait dans la masse avait dû, après l'action de l'oxalate d'ammoniaque et l'exposition à une chaleur rouge, ne s'y trouver que dans l'état de sulfate de soude, pour la production duquel une portion équivalente de muriate de soude avait dû être décomposée; par conséquent la quantité de muriate de soude obtenue par l'évaporation, peut-être regardée comme la proportion juste, indiquée par l'analyse.

Les résultats de cette analyse s'accordent donc à très-peu près avec ceux de l'analyse précédente; ils donnent pour une pinte d'eau.

	Grains.
Muriate de soude. . . .	24.4
——— de chaux. . . .	18.
Sulfate de chaux. . . .	3.4.
Carbonate de chaux. . .	0.5.
Avec une trace de fer.	

On doit faire à l'égard des deux analyses, une petite correction pour la proportion du

sulfate de chaux. La méthode de la déterminer par l'évaporation, pouvant être regardée comme ayant quelque imperfection, je me suis servi, comme d'un moyen plus exact, de la précipitation, par le moyen du muriate de baryte, en employant ce réactif avec un léger excès d'acide, pour prévenir toute précipitation de carbonate. La quantité du précipité obtenu d'une pinte d'eau, monta, après une dessiccation à une chaleur légèrement rouge, à 61 grains, équivalant à 3.5 grains de sulfate de chaux. Comme la quantité de sulfate de chaux qu'on obtient ainsi au dessus de celle que donne l'évaporation, serait restée mêlée avec le muriate de soude, la quantité de celui-ci doit être un peu réduite et fixée à 24 grains. Il restait à déterminer la proportion du fer : cependant la quantité en était si petite, qu'elle était difficile à reconnaître. Le succinate d'ammoniaque et le benzoate de soude ne produisirent que peu ou point d'effet sur l'eau dans son état naturel. L'infusion de noix de galle produisit après quelques heures une couleur foncée ; et très-lentement, il se déposa un précipité. Cette manière de reconnaître de petites quantités de fer, a été employée : je tâchai de m'en servir ; j'ajoutai successivement à l'eau de petites

quantités d'infusion de noix de galle , à l'intervalle d'un jour ou deux , pendant que la couleur paraissait se foncer , en la laissant exposée à l'air , pendant un plus long espace de tems , pour que toute la matière rendue insoluble pût se précipiter ; et enfin le précipité , fut lavé , séché et calciné , pour consumer la matière végétale , et obtenir l'oxide de fer. Ce qui cependant présente une difficulté dans cette méthode , c'est qu'il est difficile de précipiter entièrement le fer ; car la liqueur ne perd jamais entièrement sa couleur. Dans une expérience conduite avec beaucoup de soin , la quantité du produit calciné monta à 0.4 de grain ; mais il étoit dû en partie au carbonate de chaux ; pour éloigner celui-ci , j'ajoutai avec excès de l'acide muriatique délayé , et j'appliquai une chaleur modérée. Le précipité fut entièrement dissous , et la liqueur prit une couleur jaune foncée ; l'ayant de nouveau délayée , on y ajouta un peu d'ammoniaque pure dans un flacon bouché pour en précipiter l'oxide de fer , pendant que la chaux restoit en dissolution. La quantité qu'on en obtint ainsi , étant séchée , monta à 0.27 grain.

Cette méthode n'étant pas à l'abri des objections précédentes , j'en employai une au-

tre : deux pintes d'eau furent évaporées ; lorsqu'elles furent réduites à peu-près à deux onces , il se fit un dépôt brunâtre que l'on sépara ; on poussa ensuite l'évaporation jusqu'à dessiccation, et la masse séchée fut redissoute dans l'eau distillée. Le résidu insoluble était d'une couleur grisâtre ; on lui ajouta le dépôt qui s'était formé pendant l'évaporation. On avait constaté par des expériences préliminaires que la plus grande partie du fer se séparait de cette manière , car en faisant digérer la matière insoluble avec l'acide mariatique , on obtenait une liqueur qui étant délayée et saturée par l'ammoniaque , produisait une couleur foncée avec la teinture de noix de galle : pour être plus sûr cependant de la parfaite séparation, on ajouta de l'ammoniaque à la solution de la matière solide que l'on avait obtenue par l'évaporation et l'on eut soin que l'ammoniaque fût bien privée d'acide carbonique ; il ne pouvait se précipiter rien ou bien peu , si ce n'est l'oxide de fer ; un précipité floconneux , jaunâtre, se déposa lentement ; après l'avoir bien lavé , on l'ajouta au résidu insoluble.

La matière insoluble, ainsi recueillie, consistait , comme les observations précédentes le font voir , principalement en sulfate et

en une petite quantité de carbonate de chaux, avec lesquels se trouvait mêlé l'oxide de fer. On ajouta une ou deux gouttes d'acide sulfurique pour convertir le carbonate en sulfate de chaux, et l'on appliqua de la chaleur, pour chasser tout excès d'acide : on ajouta alors un peu d'acide muriatique ; puis pour dissoudre l'oxide de fer, et pour obtenir avec plus de certitude le muriate rouge, on y mêla une goutte d'acide nitrique. En appliquant la chaleur et en ajoutant un peu d'eau pour favoriser son action, le mélange prit une couleur jaune. Lorsque l'excès d'acide fut à-peu-près dissipé, la masse fut lessivée à plusieurs reprises avec l'alcool, dans lequel le sulfate de chaux étant insoluble, le muriate de fer devait seul se dissoudre. L'alcool prit donc une couleur jaune ; étant évaporé à une douce chaleur, il laissa un résidu qui, par l'addition d'une goutte d'acide nitreux, devint d'une couleur brune-rougeâtre, et qui, ayant été fortement chauffé, pesa 0.34 grain ; redissous dans l'acide muriatique, il forma une dissolution vivement colorée en jaune, et donna une couleur foncée avec la teinture de noix de galle ;

Même par cette méthode on n'obtient pas

tout le fer, car la solution de la matière saline, quoiqu'on y eût ajouté de l'ammoniaque pour en précipiter le fer, donna encore une faible couleur avec la teinture de noix de galle; ainsi la quantité de ce métal se trouve plutôt estimée trop bas. En adoptant la quantité ci-devant désignée comme la véritable proportion, les ingrédiens de l'eau de la fontaine du nord seront, pour une pinte,

	} Grains.
Muriate de soude.	24.
—— de chaux.	18.
Sulfate de chaux.	3.5.
Carbonate de chaux.	0.5.
Oxide de fer.	0.17.
	<hr style="width: 10%; margin: 0 auto;"/>
	46.17.

Analyse de l'eau de la fontaine du midi.

L'eau de cette fontaine a une saveur semblable à celle de l'autre, mais qui paraît plus faible : elle produit des effets médicaux semblables. Dans l'état présent de la fontaine, sa force est plus sujette à varier selon l'état de la saison. On peut conclure de cette circonstance et de sa faiblesse comparative,

qu'elle est probablement plus sujette au mélange de l'eau de la superficie ou de l'eau des autres sources. Lorsqu'on l'a puisée après une longue sécheresse, elle a donné par l'évaporation 42 grains de matière solide par pinte, pendant que celle de la première fontaine en a donné 47. Sa gravité spécifique s'est trouvée de 1.00419. C'est dans cet état de concentration qu'elle fut soumise aux expériences suivantes.

Les réactifs y produisirent les mêmes apparences que dans la première, et y annoncèrent par conséquent les mêmes ingrédients. Pour les déterminer avec plus de précision, et pour en établir les proportions, on employa les mêmes méthodes. Il suffira de rapporter les résultats de l'une de ces méthodes, de la seconde qui a été décrite ci-devant.

Une pinte d'eau fut soumise à l'évaporation, et donna une matière sèche qui, chaude, pesa 42 grains. Cette matière fut de nouveau dissoute dans l'eau distillée; une portion resta indissoute, et fortement desséchée, elle pesa 2.5 grains; elle fit une légère effervescence avec l'acide muriatique, pareille à celle qu'avait produite le résidu de la première eau: elle laissa aussi sur les parois du vase d'évaporation une croûte qui fit

effervescence avec une goutte d'acide muriatique. On peut donc regarder les proportions relatives du sulfate et du carbonate de chaux comme les mêmes ; ainsi le résidu insoluble devait être composé de 0.3 de carbonate de chaux et de 2.3. de sulfate de chaux. On obtint des résultats semblables de la précipitation d'une autre pinte d'eau par le muriate de baryte.

On ajouta à la liqueur claire de l'oxalate d'ammoniaque , jusqu'à ce qu'elle ne se troublât plus. Le précipité recueilli et séché , étant converti par la calcination en carbonate de chaux , donna, après avoir été saturé d'acide muriatique , 16 grains de muriate sec de chaux.

La dissolution décantée du précipité fut évaporée jusqu'à dessiccation, et la masse séchée fut exposée à une chaleur graduellement élevée jusqu'au rouge , jusqu'à ce qu'elle cessât d'exhaler aucune vapeur. Le muriate d'ammoniaque , formé par l'action de l'oxalate d'ammoniaque sur le muriate de chaux , fut chassé ; le muriate de soude de l'eau resta ; il pesait 22.5 grains.

Les résultats de cette analyse donnent donc pour une pinte d'eau ,

Grains.

Muriate de soude.	22.5.
— de chaux.	16.
Sulfate de chaux.	2.3.
Carbonate de chaux.	0.5.
Oxide de fer.	0.15.
	<hr/>
	41.25.

On a établi la même proportion de fer que dans l'eau du nord , parce que la couleur produite par la teinture de noix de galle était à-peu-près la même.

On a toute raison de conclure de la parfaite ressemblance de composition de ces deux eaux, relativement à leurs ingrédients, qu'elles proviennent de la même source ; mais que la plus faible est délayée à la surface de son bassin ou dans son cours.

La détermination de la composition de cette eau , conduit à la question de savoir si elle est telle qu'elle puisse expliquer les effets médicaux de cette eau. Elle agit , ainsi qu'on l'a déjà annoncé , comme diurétique , et en grande dose , comme purgative. Cette eau , et celle de Pitcaithly , présentent sous quelques rapports une particularité. Le plus grand nombre des eaux salines qui ont une qualité purgative , contiennent des sels de magnésic qui , comme on sait , étant

purgatifs , expliquent leur propriété. Parmi les ingrédients des eaux de Dunblane et de Pitcaithly le muriate de chaux est à peine connu pour posséder une propriété purgative dans sa forme naturelle ; et si le muriate de soude a cette propriété , c'est dans un degré inappréciable. Cependant on ne peut douter que ce ne soit à l'imprégnation de ces substances que ces eaux doivent leurs propriétés , et elles fournissent , par conséquent , une preuve de ce qui est suffisamment établi , que les vertus des eaux minérales sont souvent plus grandes qu'on ne devrait l'attendre de la nature et de la quantité de leurs ingrédients , et que l'action des substances salines est accrue et considérablement modifiée , lorsqu'elles sont dans une dissolution très étendue.

Indépendamment de son action purgative et des bons effets qu'elle produit dans les maladies où cette action convient , sa composition peut la rendre efficace dans quelques affections constitutionnelles , particulièrement dans les serophules. Le muritate de chaux a obtenu du crédit dans le traitement de cette maladie ; c'est une substance qui exerce une très-grande action sur le système vital , et il doit produire un plus grand

effet et être plus avantageux dans l'état de dissolution étendue dans lequel il se trouve dans les eaux minérales, que lorsqu'il est administré dans un état de plus grande concentration. Le muriate de soude peut coopérer à son efficacité, et être utile par sa saveur agréable et par son action stimulante sur l'estomac, et l'imprégnation de fer peut communiquer quelque degré de pouvoir tonique. Lorsqu'on l'emploie dans ces cas, on devrait probablement prescrire cette eau en plus petite dose que lorsqu'on trouve à propos qu'elle agisse comme purgatif. Je donnerai dans la suite des vues sur sa composition, qui la rapprochent de celle des sources qui ont une grande célébrité, et particulièrement des eaux de Bath.

Analyse de l'eau de Pitcaithly.

L'eau de Pitcaithly peut être regardée, comme l'eau minérale de l'espèce saline, la principale de cette contrée; le Dr. Donald-Monro a fait voir qu'avec un peu de carbonate de chaux, elle contenait du muriate de soude avec un sel déliquescent, qu'il a conclu être principalement du muriate de chaux. Il en a paru il y a plusieurs années une analyse, faite par MM. Stoddart et

Mitchell. Il y a plusieurs sources dont ils trouvèrent que l'eau était un peu différente en force, mais la nature des ingrédients était la même dans toutes; en choisissant les plus fortes, une pinte anglaise contient, suivant leur analyse :

Air atmosphorique. . . .	0.5 pouc. cub.
Acide carbonique. . . .	1.
Muriate de soude. . . .	12.5 grains.
—— de chaux. . . .	22.5.
Sulfate de chaux. . . .	0.7.
Carbonate de chaux. . . .	1.6 (1).

D'après cette analyse, la composition de cette eau ressemble parfaitement à celle de l'eau de Dunblane; mais on ne rend aucun compte de la manière dont elle a été exécutée, et, par conséquent, on est dans l'incertitude sur l'état de dessiccation auquel ont été amenés les ingrédients, pour en déterminer les proportions: ainsi, on ne peut en établir la comparaison avec d'autres eaux minérales, ce qui m'a engagé à entreprendre une analyse de cette eau, pareille à celle que j'avais faite de l'eau de Dunblane.

La saveur de cette eau est saline et un peu

(1) Statistical account of Scotland, vol. VIII.

amère; en la comparant au même moment avec l'eau de Dunblanc, on trouve cette dernière plus forte et d'un goût plus salin. L'effet médicinal qu'elle produit sensiblement, est diurétique et purgatif. L'imprégnation gazeuse de cette eau ne pouvait être examinée avec succès qu'à sa source, ce que je n'ai pas eu l'occasion de faire; mais m'étant procuré une certaine quantité de cette eau, je l'ai soumise aux épreuves décrites précédemment pour reconnaître ses ingrédients solides. Les réactifs ordinaires produisirent les effets suivans :

1^o. La couleur violette du tournesol et celle du curcuma furent à peine altérées; si l'on pouvait observer quelque changement, c'est dans la couleur du tournesol, qui prit une teinte verte, mais si faible, qu'elle était douteuse: la couleur du curcuma ne reçut aucune altération;

2^o. Le muriate de baryte la troubla et produisit un précipité, mais moins considérable que dans l'eau de Dunblanc: la transparence ne fut pas rétablie par l'acide nitrique;

3^o. Le nitrate d'argent produisit un précipité copieux et très-dense;

4^o. L'eau de potasse la rendit un peu laiteuse;

5°. Le carbonate de potasse produisit un précipité abondant , que l'acide nitrique fit disparaître avec effervescence ;

6°. L'eau de chaux ne produisit aucun effet sensible ;

7°. L'ammoniaque , bien privée d'acide carbonique , n'altéra pas la transparence ;

8°. L'oxalate d'ammoniaque produisit un précipité abondant ;

9°. La teinture de noix de galle , ajoutée en très-petite quantité , ne produisit immédiatement aucun effet ; mais après quelques heures , l'eau prit une couleur obscure , qui se fonça graduellement , en inclinant au vert olive.

Toutes ces épreuves conduisent aux mêmes résultats généraux que celles faites sur l'eau de Dunblanc. Dans l'expérience 7 , si l'ammoniaque n'était pas parfaitement dépouillée d'acide carbonique , elle produisait un léger nuage ; et quand elle était bien pure, on croyait apercevoir une ligne d'une très-légère opalescence , mais ces apparences ne dépendaient que de la présence d'un peu d'acide carbonique ; car lorsqu'on ajoutait préalablement une goutte ou deux d'acide nitrique , et qu'on échauffait l'eau , cette apparence n'existait plus ; ou si , sans ajouter

de l'acide, on échauffait fortement l'eau, en remplaçant la quantité du liquide qui s'évaporait par l'addition de l'eau distillée, l'ammoniaque n'altérait plus la transparence: cependant le léger précipité qui fut produit dans les circonstances mentionnées, fut dissous avec effervescence par la plus petite quantité d'acide muriatique, et la dissolution se troubla par l'addition de l'oxalate d'ammoniaque, ce qui prouvait que le précipité avait été du carbonate de chaux.

On doit donc tirer, relativement à la nature des ingrédients, les mêmes conclusions générales que des épreuves de l'eau de Dunblane, et elles conduisent aux mêmes modes d'analyse: j'ai préféré le second de ceux qui ont été décrits, comme étant le plus simple et le plus facile.

On soumit à l'évaporation une pinte anglaise de cette eau. Avant que la matière ne devint sèche, il se trouva beaucoup de cristaux cubiques, qui indiquaient la présence du muriate de soude; après la dessiccation, la matière solide entra promptement en fusion avec effervescence, ce qui annonçait la prédominance du muriate de chaux: la matière sèche était fortement déliquescence; après l'avoir exposée à une chaleur

peu inférieure à l'incandescence, elle pesa toute chaude, 35 grains.

Cette matière sèche fut redissoute dans environ dix fois son poids d'eau distillée : une petite portion resta indissoute, et pesa 1.2 grain. Un peu d'acide muriatique délayé fut versé sur le résidu, et produisit une légère effervescence; mais la plus grande partie resta indissoute, et, après avoir été lavée et séchée, pesa 0.9 grain : c'étoit du sulfate de chaux. Une croûte mince adhérait au vase dans lequel on avait fait l'évaporation; l'acide muriatique délayé la dissolvit avec effervescence, et la dissolution fut troublée par l'oxalate d'ammoniaque. La quantité de carbonate de chaux indiquée par là, et en y ajoutant celle qui avait été séparée du sulfate de chaux, ne peut être estimée à plus de 0.5 grain : ces résultats furent confirmés par la précipitation d'une autre quantité d'eau, par le muriate de baryte, les proportions indiquées étant à-peu-près les mêmes.

La liqueur, décantée du résidu insoluble, fut étendue d'eau distillée; on y ajouta de l'oxalate d'ammoniaque jusqu'à ce qu'il ne la troublât plus, et lorsque le dépôt se fut formé, on la fit un peu bouillir, pour rendre la décomposition et la précipitation

complètes. La liqueur claire fut alors évaporée jusqu'à dessiccation, et la masse séchée fut exposée à l'action de la chaleur, pour volatiliser le muriate d'ammoniaque qui avait été produit par l'action de l'oxalate d'ammoniaque sur le muriate de chaux, et la chaleur fut continuée jusqu'à ce qu'il ne se dégagât plus de vapeur : on finit par l'élever jusqu'au rouge ; le muriate de soude qu'on obtint par là, pesa 43.4 grains. Il se réduisit en cubes par la dissolution et la cristallisation.

Le précipité d'oxalate de chaux, après avoir été lavé avec beaucoup de soin, fut exposé dans un bain de sable, à une chaleur voisine de l'incandescence, jusqu'à ce qu'il cessât d'exhaler des vapeurs, et qu'il parût parfaitement sec ; il pesa 23.8 grains. La portion de muriate de chaux qui est l'équivalent d'une quantité d'oxalate de chaux, ne peut, comme on l'a déjà remarqué, être assignée avec exactitude par la difficulté d'amener l'oxalate à un degré uniforme de sécheresse ; mais, d'après les analyses les plus exactes, 23.8 grains d'oxalate sec sont l'équivalent de 20 grains de muriate sec. Cependant, pour éviter toute erreur, l'oxa-

late fut converti en carbonate de chaux par la calcination , et celui-ci , décomposé par l'acide muriatique , donna 19.5 grains de muriate de chaux sec.

Les proportions des ingrédiens salins , d'une pinte d'eau de Pitcaithly , sont par conséquent , d'après cette analyse ,

	Grains.
Muriate de soude.	13.4
—— de chaux.	19.5
Sulfate de chaux.	0.9
Carbonate de chaux.	0.5
	<hr style="width: 10%; margin: 0 auto;"/> 34.3

A quoi il faut ajouter comme ingrédiens acériformes ,

	Pouces.
Air atmosphérique.	0.5
Acide carbonique.	1

Cette eau donne aussi de légers indices de fer ; mais , autant qu'on en peut juger par la couleur qu'y produit la teinture de noix de galle , il s'y trouve en beaucoup plus petite quantité que dans l'eau de Dunblane. On ne peut donc en déterminer la proportion avec quelque exactitude , d'après les expériences faites jusqu'ici. Après avoir ache-

vé l'analyse précédente, il s'est présenté à moi sur la composition de ces eaux, une vue différente de celle sous laquelle on les a considérées jusqu'à présent, et qui, si elle est juste, peut conduire à des conclusions de quelque intérêt, relativement à la constitution des eaux minérales de la classe saline. C'est ce qui me reste à développer.

Observations sur la composition des eaux minérales salines.

Il est une question sur laquelle on n'est pas d'accord, et que l'on n'est peut être pas en état de décider; c'est de savoir en quel état les ingrédiens salins existent dans une eau minérale, si les acides et les bases y sont en combinaisons binaires qui constituent les différens sels neutres, ou s'ils existent en combinaisons réciproques, de manière que tous les acides soient neutralisés par toutes les bases. Si l'on adopte la première supposition, qui est l'opinion la plus commune, et peut être la plus probable, il est au moins certain que l'état de combinaison peut être modifié par les opérations analytiques, et que les combinaisons binaires que l'on en obtient ne sont pas précisément

celles qui existaient dans l'eau : par exemple, les ingrédients que l'on obtient de l'eau de Dunblane sont le muriate de soude, le muriate de chaux et le sulfate de chaux ; il est possible que le sulfate de chaux soit un produit de l'opération, et non un ingrédient original ; l'acide sulfurique peut exister plutôt dans l'état de sulfate de soude, et quand, par le progrès de l'évaporation, la liqueur se concentre ; ce sel peut agir sur une portion du muriate de chaux, et former par une décomposition mutuelle des portions correspondantes de muriate de soude et de sulfate de chaux.

Une question de cette espèce n'est pas simplement une spéculation, mais sa solution peut jeter quelque jour sur les propriétés des eaux minérales, et particulièrement sur l'action qu'elles exercent sur le système vivant : ceci en donne un exemple frappant. Le sulfate de chaux est une substance qui paraît inerte ; si, par conséquent, il existe en cet état, il ne contribue en rien à son efficacité ; mais dans l'autre état de combinaison que l'on suppose, la quantité de muriate de chaux qui est l'ingrédient le plus actif, sera plus grande, et la présence du sulfate de chaux servira à expliquer la vertu purgative de cette eau.

Il n'y a aucune expérience véritablement directe qui puisse décider cette question ; car la méthode par laquelle on aura opéré la séparation de l'une ou l'autre de ces substances , quelle qu'elle soit , pourra aussi en produire la formation. Ainsi , quoiqu'on obtienne le sulfate de chaux par l'évaporation , ce n'est point une preuve qu'il ait existé tel auparavant , puisque la concentration de la solution peut également causer sa formation en favorisant l'action du sulfate de soude , s'il en existe , sur le muriate de chaux. Sa séparation par un précipitant , par exemple , par l'alcool , si on l'obtenait , serait sujette à la même incertitude. Un certain degré de concentration de la solution aqueuse serait nécessaire pour produire l'effet , et l'alcool , agirait ensuite par le même principe en diminuant le pouvoir dissolvant de l'eau , et en ajoutant ainsi à la force de cohésion pour déterminer la combinaison des élémens qui forment le composé le moins soluble. Si l'on avait employé un autre mode d'analyse ; si , par exemple , toute la chaux avait été précipitée par un réactif , on serait de même incertain si elle avait été entièrement combinée avec l'acide muriatique , ou en partie avec l'acide sulfurique ; et il n'y aurait pas

moyen d'obtenir par le même réactif un autre produit qui pût lever l'incertitude. On ne pourrait également séparer l'acide sulfurique, sans laisser incertain l'état dans lequel il pouvait être combiné avec la soude ou avec la chaux.

Si le sulfate de chaux ne se sépare pas par l'évaporation aussi promptement que l'exige son degré d'insolubilité, on peut conclure qu'il n'existait pas dans cet état; cependant cette conséquence est affaiblie par la propriété suffisamment établie, qu'ont les sels d'accroître leur solubilité par leur action réciproque; et par cette cause, le sulfate de chaux pourrait être retenu en dissolution dans une plus petite quantité d'eau que celle qu'il exigerait étant seul.

On peut cependant prouver en quelque sorte, qu'il peut se trouver une beaucoup plus grande quantité de sulfate de soude que celle que l'analyse indique, sans qu'il se fasse aucune précipitation de sulfate de chaux. J'ajoutai à différentes portions d'eau de quatre onces chacune, 5, 10, 15, 20 et 30 grains de sulfate de soude. Dans aucune de ces expériences, il n'y eut d'effet produit immédiatement; et même après vingt-quatre heures, le mélange n'était point

troublé et ne présentait aucun changement. Dans le plus grand nombre de ces proportions, la quantité de sulfate de soude était plus que suffisante pour convertir tout le muriate de chaux en sulfate de chaux ; et d'après la solubilité connue du sulfate de chaux, la quantité d'eau n'était pas suffisante pour le retenir en solution. Cette quantité fut même réduite jusqu'à un certain point par l'évaporation, sans qu'il se fit aucune précipitation. Le résultat semble donc prouver que le sulfate de chaux n'avait pas été formé, et que le sulfate de soude peut exister en dissolution sans décomposition, dans l'état délayé que présente cette eau.

Un autre résultat que j'ai obtenu, et qui est aussi favorable à l'opinion que le sulfate de chaux est formé dans le progrès de l'évaporation par l'action réciproque du sulfate de soude et du muriate de chaux, c'est que, lorsqu'on a ajouté une petite portion de sulfate de soude, la quantité de sulfate de chaux qu'on obtient est accrue. Par exemple, lorsqu'on ajoute à une pinte d'eau 10 grains de sulfate de soude cristallisé, on obtient en évaporant jusqu'à dessication, 4 grains de sulfate de chaux, ce qui est le double de la quantité qu'aurait donnée cette

eau ; ce qui prouve que lorsque le sulfate de soude est dissout dans cette eau , il produit par le progrès de l'évaporation , une portion correspondante de sulfate de chaux , et par conséquent , celle du muriate de soude.

Ces résultats n'établissent pas d'une manière absolue que l'acide sulfurique existe dans cette eau dans l'état de sulfate de soude ; mais en tout , c'est-là l'opinion la plus probable. En l'admettant , la détermination précédente des ingrédiens se trouve altérée , ainsi que leurs proportions ; il faut en distraire le sulfate de chaux : on ne peut obtenir par aucune méthode , le sulfate de soude qui doit lui être substitué ; mais on peut en déduire la quantité de celle du sulfate de chaux qui se forme par l'action du muriate de chaux. Le sulfate de chaux réel , et le sulfate de soude réel sont à-peu-près équivalens l'un de l'autre , relativement aux proportions de l'acide et de la base , de manière que la quantité de l'un peut à-peu-près être substituée à celle de l'autre ; car 3.5 de sulfate de chaux sont égaux à 3.7 de sulfate de soude ; mais ce sulfate de chaux est formé aux dépens d'une portion du muriate de chaux , et cette formation est accom-

pagnée de la production d'un peu du muriate de soude ; ainsi la proportion du premier doit être un peu plus grande , et celle du dernier un peu plus petite qu'on ne les a déterminées par l'analyse : 3.5 grains de sulfate de chaux étant l'équivalent de 2.8 de muriate de chaux ; cette quantité doit donc être ajoutée à celle qu'on a assignée , et la portion équivalente de muriate de soude qui doit être soustraite , est 3. Les proportions , par conséquent , doivent être fixées , ainsi qu'il suit :

	Grains.
Muriate de soude.	21
— de chaux.	20.8
Sulfate de soude.	3.7
Carbonate de chaux.	0.5
Oxide de fer.	0.17.

La quantité de sulfate de chaux obtenue dans l'analyse de l'eau de Pitcaithly , étant beaucoup plus petite que dans l'eau de Dunblane , on peut la considérer peut-être comme un ingrédient originaire ; ou si l'on adopte une vue contraire , le changement dans les proportions indiquées par l'analyse

est beaucoup moins grand ; on peut l'établir ainsi :

	Grains.
Muriate de soude.	12.7
—— de chaux.	20.2
Sulfate de soude.	0.9
Carbonate de chaux.	0.5.

Selon la même manière de voir, le carbonate de chaux peut aussi être un produit de l'opération, et peut se trouver dans l'eau dans l'état de carbonate de soude ; cependant la quantité en est si petite, et le carbonate de chaux est si généralement répandu dans le règne minéral, que peut-être on doit le regarder comme un ingrédient originaire. D'un autre côté, il paraît être presque insoluble dans l'eau, et cela est favorable à la supposition qu'il est un produit de l'analyse. Il l'est indubitablement dans les eaux minérales dans lesquelles on en a trouvé des quantités beaucoup plus considérables, et dans lesquelles il ne se trouve pas un excès d'acide carbonique qui puisse en opérer la dissolution.

La manière de considérer la composition de cette eau minérale, que je viens d'exposer, m'a suggéré une méthode analytique qui s'accorde avec la précédente et qui la

confirme, et qui de plus éclaircit quelques circonstances qui accompagnent l'action mutuelle du sulfate de soude et du muriate de chaux, auxquelles j'aurai recours dans la suite. Elle donne aussi d'excellens éclaircissemens sur les proportions définies dans lesquelles plusieurs corps se combinent, et sur l'uniformité des résultats que l'on obtient de leur action réciproque en conséquence de cette loi.

En supposant que le sulfate de chaux que l'on obtient par l'évaporation de cette eau, soit formé par l'action du sulfate de soude sur une portion de muriate de chaux, on peut en inférer qu'en ajoutant la proportion convenable de sulfate de soude, tout le muriate de chaux qu'elle contient peut être converti en sulfate de chaux, et celui-ci, vu son insolubilité, peut facilement se séparer du muriate de soude, dont la quantité, et par conséquent celle du muriate de chaux, seront déterminées. Il paraît par l'analyse précédente qu'il existe 18 grains de muriate de chaux dans une pinte d'eau de Dunblane : or, cette quantité exige pour sa décomposition 23.1 grains de sulfate de soude réel, et les produits de cette décomposition sont 23.1 de sulfate réel de soude, et

19 de muriate de soude (1). Le premier de ces produits peut être recueilli, séché et pesé, et le dernier être déduit de la quantité de muriate de soude que l'on obtient par l'évaporation : le reste sera la quantité contenue originairement dans l'eau. En obtenant donc ces quantités ou une grande approximation, on aura en même tems une confirmation de l'analyse précédente, et de l'exactitude des proportions qu'elle donne.

Une pinte de l'eau fut réduite par l'évaporation à-peu-près au quart : la quantité de sulfate de soude requise pour la décomposition de son muriate de chaux a été fixée à 23.1 grains ; mais j'ai trouvé par des essais préliminaires qu'un petit excès de sulfate de soude rendait la décomposition plus complète. J'ajoutai donc 24 grains de sulfate de soude qui avait été exposé à une chaleur rouge. La liqueur devint bientôt trouble et épaisse. J'observai aussi que pour rendre la

(1) L'inspection de l'échelle des équivalens chimiques nous donne en même tems ces nombres, et cet instrument d'une éminente utilité, qui a été dernièrement inventé par le docteur Wollaston, facilite beaucoup toutes les recherches de cette espèce par le nombre de résultats qu'elle présente, sans qu'on ait besoin d'avoir recours au calcul.

décomposition plus complète, il est avantageux de ne pas pousser tout d'un coup l'évaporation jusqu'à dessiccation; mais d'ajouter de tems en tems de petites quantités d'eau pendant l'ébullition: l'expérience ayant été conduite de cette manière, le sulfate de chaux fut recueilli, lavé et séché, et il pesa 19 grains. La liqueur donna par l'évaporation 51.6 de sel sec; mais en dissolvant ce sel dans l'eau, il laissa indissous du sulfate de chaux, et même en évaporant jusqu'à dessiccation la liqueur décantée, et en redissolvant le sel, il resta un petit dépôt jusqu'à la troisième opération. Toute la quantité de sulfate de chaux séparée par ces opérations monta à 5.8 grains, et éleva par conséquent la première quantité de 19 à 24.8 grains. En supposant que la quantité de sulfate de chaux contenue originairement dans l'eau, ou, ce qui est la même chose, capable d'être produite dans l'évaporation par ses propres ingrédients, monte à 3.8 grains, il reste 21 gr. qui auraient été formés par l'action du sulfate de soude qui avait été ajouté au muriate de chaux; ce qui est l'équivalent de 17.1 gr. de muriate de chaux. La matière saline obtenue par l'évaporation de la solution, pesa, après l'exposition à une chaleur rouge,

44.4 grains, en supposant que ce fût tout du muriate de soude, il en aurait été formé 18 grains par l'action du sulfate de soude sur le muriate de chaux; et, par conséquent, il resterait 26.4 grains pour la quantité que l'eau aurait contenue. Cette quantité est plutôt plus grande, et celle du muriate de chaux plus petite, que ce que l'on en a obtenu par les autres analyses; mais cette matière saline n'était pas entièrement du muriate de soude, car sa solution se troubla par l'addition du muriate de baryte, et par celle de l'oxalate d'ammoniaque, ce qui indiquait la présence de l'acide sulfurique et de la chaux, soit dans l'état de sulfate de chaux retenu dans la solution, soit dans celui de muriate de chaux et de sulfate de soude ayant résisté à la décomposition: on avait employé un excès de sulfate de soude de 0.9 grain, comme on l'a remarqué, ce qui réduit le poids du sel à 25.5 grains. Si l'on en soustrait encore un peu à raison de la chaux qu'il contenait, pour l'ajouter au muriate de chaux, on trouvera des proportions presque semblables à celles qui ont été assignées ci-devant, et les résultats de cette méthode d'analyse correspondront avec ceux des autres méthodes.

Après les considérations sur la composition de cette eau, je vais envisager l'objet sous un point de vue plus général, et indiquer les applications qui en découlent, relativement à la constitution chimique des eaux qui contiennent des élémens de la même nature.

On a souvent admis le sulfate de chaux comme un ingrédient qui existait dans les eaux minérales avec le muriate de soude et le muriate de chaux. Il est presque superflu de remarquer que probablement les ingrédients originaux dans des cas pareils sont le sulfate de soude et le muriate de chaux, et que le sulfate de chaux est un produit de l'opération, ou plutôt que la portion de ce sel qui est l'équivalent du muriate de soude a cette origine.

Il y a un fait curieux qui donne beaucoup de force à cette assertion, c'est que dans presque toutes les analyses d'eaux minérales qui ont été faites depuis Bergman avec quelque précision, et dans lesquelles le sulfate de chaux se trouve un ingrédient, le muriate de soude s'y trouve aussi; il est manifeste que si le sulfate de chaux a cette origine, le muriate de soude doit aussi avoir été formé. D'un autre côté, dans le plus

grand nombre de ces analyses , dans lesquelles le muriate de soude est un ingrédient, nous trouvons aussi le sulfate de chaux ; et si l'on en excepte l'eau de Harrowgate, le sulfate de chaux se trouve toujours dans celles qui contiennent ensemble du muriate de soude et du muriate de chaux.

Mais ce qui offre le plus d'intérêt sous ce point de vue, c'est le rapport qu'il a avec une question qui a souvent été discutée, à savoir ; si l'analyse chimique est en état de découvrir le principe des vertus médicinales des eaux minérales. On paraît disposé à décider négativement cette question, en se fondant sur ce qu'on trouve des exemples d'eaux qui ont des qualités actives, et dans lesquelles cependant l'analyse ne peut indiquer aucun ingrédient qui réponde à cette activité.

Sur la question générale, la remarque du docteur Saunders est parfaitement juste, que, « en considérant l'exactitude comparative à laquelle les chimistes sont à présent en état de porter leurs recherches, on peut à peine supposer que, malgré les légères erreurs qui peuvent se glisser dans de petites quantités, l'existence réelle d'aucun agent efficace sur le corps humain,

« dans les eaux minérales , puisse échapper
« à la finesse des recherches. » Cependant ,
malgré la justesse de cette observation ; et
quoiqu'on ne puisse hésiter à rejeter l'opi-
nion qui voudrait attribuer les qualités mé-
dicinales des eaux minérales à des causes
inconnues ou mystérieuses , ou qui voudrait
refuser tout pouvoir à celles dans lesquelles
on n'a pu découvrir aucune composition
chimique active , il existe réellement une dif-
ficulté sur ce sujet , et le scepticisme qui
s'est répandu sur cette partie de la matière
médicale a quelque fondement.

On ne peut en donner un meilleur exem-
ple que celui de l'eau célèbre de Bath. On a
toujours été embarrassé pour expliquer ses
vertus , parce que les ingrédiens qu'on en ob-
tient par l'analyse ont peu d'activité , et que
le principal est inerte : elle contient sur une
pinte anglaise , avec une très-légère imprég-
nation d'acide carbonique , à-peu-près 9 grains
de sulfate de chaux , 3 grains de muriate de
soude , 3 grains de sulfate de soude , 8/10 de
grain de carbonate de chaux , 1/5 de grain
de silice , et 1/70 de grain d'oxide fer. Or ,
on ne peut certainement attendre de ces
ingrédiens aucune qualité médicinale de
quelque importance : ce sont ou des sub-

stances inertes, ou en si petite quantité, qu'elles sont incapables, à la dose ou l'eau est prise, de produire aucun effet sensible. D'après cela, quelques-uns ont été disposés à lui refuser toute vertu; mais le contraire paraît établi d'une manière assez évidente; et, ce qui est moins équivoque, et ce qui démontre suffisamment ses propriétés actives, ce sont les effets pernicieux qu'elle produit quelquefois, et les précautions qu'exige, à cause de cela, son usage. On a eu recours à deux hypothèses pour expliquer ses propriétés: on s'est fondé sur l'observation qui, jusqu'à un certain point, ne peut être contestée, que de petites doses étendues dans une grande quantité d'eau produisent à raison de leur délayement, plus d'effet sur le système général, qu'on ne pourrait en attendre de ces mêmes quantités. On a aussi supposé que la température de l'eau avait une part considérable dans l'effet, et ces deux circonstances réunies ont été regardées comme favorables à l'action du fer. C'est ainsi que M. Saunders considère cet objet dans son *Traité des eaux minérales*. On a aussi supposé que quelques-uns des autres ingrédients pouvaient exercer un pouvoir inconnu; ainsi on a attribué quelque

effet à l'action du gaz nitrogène qui s'échappe de l'eau , et le docteur Saunders lui-même, probablement peu satisfait du raisonnement sur lequel il s'était appuyé, donne quelque poids à l'opinion du docteur Gibbes, que la terre silicée contribue à l'effet général de l'eau de Bath , et qui s'appuie sur ce que , quoiqu'il n'y ait qu'un grain de cette terre dans une demi-pinte d'eau , on ne peut en tirer une objection, quand on considère les grands pouvoirs de très-petites quantités de substances actives ; que son insolubilité dans les fluides animaux ne peut pas plus former une objection, parce qu'elle se trouve dans l'eau en état de solution ; et que, quoi qu'elle soit dépourvue de saveur et d'odeur, elle peut être une substance active, puisqu'on connaît des médicamens puissans qui sont également privés de ces deux propriétés.

Il est inutile d'observer que tout cela est très-peu satisfaisant ; mais, dans la manière de considérer les eaux minérales qu'on a exposée , on assigne à l'eau de Bath une composition chimique beaucoup plus active. Dans la formation de 3.5 grains de muriate de soude , qui sont la quantité qu'on obtient d'une pinte d'eau , il y a une décomposition de 3.1 grains de muriate de chaux :

il faut 4 grains de sulfate de soude pour produire cette décomposition, et il doit se former en même tems 3.6 grains de sulfate de chaux.

La dernière analyse de l'eau de Bath, etsans doute la plus exacte, est celle qu'a donnée M. Philips ; selon cette analyse, une pinte de cette eau contient :

Acide carbonique.	1.2 ponce.
Sulfate de chaux.	9.0 grains.
Muriate de soude.	3.3
Sulfate de soude.	1.5
Carbonate de chaux.	0.8
Silice.	0.2
Oxide de fer.	1/68.

Mais en considérant sa composition sous le nouveau point de vue, ses ingrédients et leur proportion doivent être :

Acide carbonique.	1.2 ponce.
Sulfate de chaux.	5.2 grains.
Muriate de chaux.	3.1
Sulfate de soude.	5.5
Carbonate de chaux.	0.8
Silice.	0.2
Oxide de fer.	1/68.

Ce qu'il y a de particulier dans la compo-

sition de l'eau de Bath, comparée avec le plus grand nombre des eaux salines minérales, c'est qu'elle contient plus de sulfate de soude qu'il n'en faut pour changer le muriate de chaux en sulfate de chaux. Delà, on n'obtient pas de muriate de chaux par l'évaporation; delà, une portion même du sulfate de soude est indiquée; delà enfin, la grande proportion de sulfate de chaux que l'analyse donne. Dans les eaux de Dunblane et de Pitcaithly, le sulfate de soude manque, le muriate de chaux est en grande quantité, et est accompagné de muriate de soude; delà l'absence entière du sulfate de soude, la petite quantité de sulfate de chaux et la grande proportion de muriate de chaux que donne leur analyse.

On sait que le muriate de chaux exerce un pouvoir considérable sur le système animal: il devint fatal aux animaux, même à des doses qui ne sont pas considérables. Quand il est pris à la dose de six grains, qui est la quantité qui se trouve dans une quart de l'eau de Bath, selon la manière précédente de considérer son analyse, il ne peut être sans activité. Il est aussi très-probable qu'une dose de ce sel devient beaucoup plus active quand elle est ainsi étendue dans une grande

Quantité d'eau que lorsqu'elle est beaucoup moins délayée, parce que dans cet état, elle agit sur une plus grande surface de l'estomac; et outre cela, quel que soit l'effet que produit l'eau de Bath par sa haute température, pour favoriser l'action de la petite quantité de fer, il doit aussi être favorable à l'action d'une plus grande quantité de muriate de chaux. Cet effet est même beaucoup plus probable à l'égard du muriate de chaux qu'à l'égard du fer; car en supposant que la quantité du premier existe comme on l'a supposé dans l'eau de Bath, la dose que l'on en prend dans une quartie d'eau, n'est pas éloignée de la dose moyenne qui peut en être prescrite, et est au moins égale à la moitié de la dose qui peut être donnée et continuée sans produire de l'irritation, pendant que la dose du fer n'est pas le centième de ce qu'on en prescrit ordinairement. Il est donc raisonnable d'attribuer un effet immédiat considérable au muriate de chaux, dans les circonstances qui en accompagnent l'existence dans les eaux de Bath.

Outre cela, il n'est pas improbable que pour produire comme tonique des effets plus permanens sur le système, il faut qu'il entre dans la circulation: lorsqu'il est dans

un état de dissolution étendue , il peut plus facilement pénétrer dans les vaisseaux absorbans , pendant que dans un état plus concentré il en est exclu , et que son action est bornée sur les intestins. C'est peut-être la raison pourquoi , dans quelques maladies dans lesquelles on en fait usage , et particulièrement dans les scrofules , il a souvent manqué d'effet , parce qu'on l'a donné à trop fortes doses et dans un état trop concentré , et l'on peut concevoir que donné dans un état plus délayé , comme il existe dans les eaux de Bath , il peut ; outre son opération immédiate , produire plus d'effet tonique permanent qu'on ne pourrait d'ailleurs s'y attendre (1).

Je puis ajouter que le fer n'est probablement pas en état d'oxide ou de métal dans l'eau

(1) Je puis rapporter , pour confirmer ceci , que je n'ai trouvé qu'une eau minérale qui a beaucoup de célébrité dans l'York-Shire , celle de Juley , et qui particulièrement est fort recommandée contre les scrofules , par plusieurs praticiens éminens , ne contient aucune substance étrangère , si ce n'est une très-petite quantité de muriate de soude et de muriate de chaux. J'ai eu en même tems l'occasion d'acquérir par moi-même des preuves de l'efficacité de ses vertus médicinales.

de Bath, comme on l'a supposé; mais dans celui de muriate. Le muriate est la préparation la plus active du fer, et accroît d'autant l'activité d'une légère imprégnation. On peut encore attribuer quelque modification à la réunion de l'action du muriate de fer et du muriate de chaux.

Il est bon de remarquer que dans les ingrédients les plus essentiels, le muriate de chaux et de fer, les eaux de Dunblane et de Pitcaithly sont semblables à celle de Bath, si ce n'est qu'à l'égard du premier, elles sont beaucoup plus fortes; les autres différences n'ont aucune importance: car on ne peut supposer qu'une plus grande quantité de sulfate de chaux, et qu'une petite quantité de silice dans la dernière, contribuent en quelque chose aux vertus médicinales: la différence dans la proportion du sulfate de soude est peu de chose, et la plus grande proportion du muriate de soude dans les autres eaux, est plutôt avantageuse en rendant ces eaux plus agréables au goût et à l'estomac: la plus grande différence se trouve donc dans la force, à l'égard de l'ingrédient le plus actif, le muriate de chaux. Sa quantité est telle, que la propriété tonique peut à peine être observée dans les eaux de Dunblane.

et de Pitcaithly , et que peut-être on peut à peine en obtenir cet effet , parce qu'elles agissent particulièrement sur les intestins. C'est conséquemment comme salines purgatives , que les eaux de Pitcaithly ont acquis de la réputation ; et c'est principalement contre les maladies dans lesquelles on veut produire un effet purgatif , qu'on les a employées. Les eaux de Dunblane devraient sans doute être employées de même , vu l'identité de leur action ; mais outre l'avantage qu'on peut retirer de leur propriété purgative , on ne peut manquer de voir qu'on peut en obtenir un effet non moins avantageux : si on les étend assez pour empêcher qu'elles n'agissent sur les intestins, elles peuvent exercer sur l'estomac et sur le système général, une action stimulante pareille à celle des eaux de Bath , et produire sous cette forme des bons effets dans des maladies très-différentes de celles où on devrait les employer autrement. Comme cependant il faudrait beaucoup les délayer pour les réduire à cet état, on pourrait facilement leur donner la température de l'eau de Bath , en y ajoutant de l'eau chaude en proportion convenable pour leur donner la même propriété. L'eau de Dunblane en particulier, contenant

une proportion de fer beaucoup plus grande que celle de Bath, l'addition d'eau qui serait nécessaire pour rendre la proportion du muriate de chaux semblable, lui donnerait aussi une imprégnation égale de fer. Si donc les observations précédentes sont justes, les eaux de Dunblane et de Pitcaithly peuvent être converties, dans ce qui est essentiel dans leur composition chimique, en eau semblable à celle de Bath.

Il est facile, d'après ce qui a été établi précédemment sur la composition de ces eaux, de déterminer comment on peut remplir cet objet. Pour donner à l'eau de Dunblane la même proportion de l'ingrédient principal qui est le muriate de chaux, il faut l'étendre de six à sept parties d'eau pure, et elle prend par là à-peu-près la même proportion de fer. En délayant de cette quantité d'eau une pinte d'eau de Dunblane, il faudrait y ajouter 35 grains de sulfate de soude, pour rendre sa composition parfaitement semblable à celle de l'eau de Bath, relativement à ce sel, si l'on regardait cet ingrédient comme essentiel. La seule différence qui resterait après cela, serait la présence de 2.8 de muriate de soude pour chaque pinte délayée, la diminution de 5.5 grains sur le sulfate de chaux, et de

0.7 sur le carbonate de chaux, et l'absence de 0.4 grain de silice, différence qui, probablement, n'a aucune importance. Le simple expédient de délayer l'eau de Dunblane de six ou sept parties d'eau, ou seulement de quatre ou cinq, si l'on croit que le sulfate de chaux en dissolution possède quelque propriété active, et l'addition de quelques gouttes de muriate de fer, si l'on pensait que l'imprégnation ferrugineuse n'est pas suffisante, remplirait probablement le but; et si l'on pouvait inspirer assez de confiance à ceux qui prendraient l'eau de Dunblane ainsi altérée, elle produirait probablement des effets aussi avantageux que l'eau de Bath, dans les cas où l'on a trouvé celle-ci salutaire.

11

On voit aussi que si l'on avait l'intention de préparer artificiellement l'eau de Bath, on y parviendrait beaucoup mieux en suivant cette manière de considérer leur composition, que si l'on dissolvait les produits immédiats de son analyse : on n'en viendrait même pas à bout par le dernier moyen. En dissolvant dans l'eau le muriate de chaux et le sulfate de soude à une température convenable, et en y ajoutant un peu de muriate de fer, on aurait probablement une eau dont

la composition approcherait, autant qu'on peut l'espérer dans la composition des eaux minérales artificielles.

La même considération s'applique à la composition de l'eau de Cheltenham. Son analyse donne du sulfate de soude, du sulfate de magnésie et du sulfate de chaux avec du muriate de soude, du muriate de magnésie, du carbonate de magnésie et de l'oxide de fer. On n'est cependant pas en droit de conclure certainement que ce soient là ses ingrédients réels; il est beaucoup plus probable qu'avant l'évaporation par laquelle on obtient ces résultats, elle contient du muriate de chaux qui, par l'action du sulfate de soude, forme du muriate de soude et du sulfate de chaux. Il n'est pas même improbable que le carbonate qui existe naturellement dans cette eau n'est pas le carbonate de magnésie, mais le carbonate de soude qui, par sa réaction produite par la concentration due à l'évaporation, sur le sulfate et le muriate de magnésie, produit le carbonate de magnésie avec une portion correspondante de sulfate ou de muriate de soude, ou, ce qui est également probable; et ce qui amène aux mêmes résultats, le sulfate de magnésie peut, dans les progrès de l'évaporation, éprouver l'action du carbo-

nate de soude et former du carbonate de magnésie et du sulfate de soude, et le sulfate de soude, par une concentration ultérieure, peut agir sur le muriate de chaux et produire du muriate de soude et du sulfate de chaux. Il est à la vérité beaucoup plus probable, vu l'insolubilité connue du carbonate de magnésie, qu'il est produit de cette manière, plutôt que d'exister, dans l'état de dissolution, en si grande quantité qu'en donné l'évaporation. Par là, cette eau donne un exemple frappant de la différence qui existe entre les ingrediens et leurs proportions qu'on en retire par une analyse directe, et ceux qui y existent réellement; car, d'après les observations précédentes, il serait superflu de prouver encore que la production actuelle de certains ingrediens par l'évaporation ou par tout autre moyen analytique, n'est pas une preuve certaine de leur préexistence dans l'eau. Il est aussi manifeste que si l'on se proposait d'imiter artificiellement l'eau de Cheltenham, on le ferait beaucoup plus aisément en suivant cette manière de voir, qu'en dissolvant les ingrediens, tels qu'on les obtient par l'analyse, et même cette tentative ne réussirait pas. L'eau de Dunblane et de Pitcaithly pourrait être con-

vertie , en ce qui regarde les ingrediens salins, en une eau semblable à celle de Cheltenham, en y ajoutant un peu de sulfate de magnésie , ou à-peu-près en lui donnant un peu d'a-mertume par l'eau de la mer ; et si l'on avait besoin d'obtenir de cette eau un effet purgatif soutenu , on ferait toujours avec avantage une semblable addition. On pourrait aussi donner une imprégnation d'acide carbonique à l'eau de Cheltenham , par une addition de carbonate de magnésie , avec une proportion convenable d'acide sulfu-rique et d'acide muriatique dans un vase clos (1).

L'eau de Harrowgate fournit , dans ses ingrediens salins, une autre preuve de cette considération. Son ingrédient principal est du muriate de soude , avec lequel se trouvent du muriate de magnésie , du mu-riate de chaux , du sulfate de magnésie , du carbonate de magnésie et du carbonate de chaux : or il est probable que les deux

(1) On n'a pas besoin d'observer que ces moyens d'imiter les eaux minérales ne sont pas nouveaux.

(*Note du traducteur.*)

dernières substances ne sont qu'un produit de l'analyse dû à l'action du carbonate de soude qui existe dans l'eau sur des portions de muriate de magnésie et de muriate de chaux, et par laquelle la quantité du muriate de soude se trouve accrue.

Enfin, les mêmes vues peuvent s'appliquer à quelques-unes des plus célèbres eaux étrangères. Les eaux de Spa de Pymont et de Seltzer forment un ordre très-distingué d'eaux minérales, dont il ne se trouve point d'analogue dans ce pays; on les a spécifiées eaux alcalines carbonatées. On les distingue par le caractère frappant d'être abondamment imprégnées d'acide carbonique, et de contenir une proportion considérable de carbonate de soude, avec lequel sont associés du carbonate de magnésie, du carbonate de chaux et du muriate de soude. Cette association du muriate de soude avec ces carbonates terreux avec lesquels se trouve aussi du carbonate de soude, conduit nécessairement à l'idée que les ingrédients réels sont le carbonate de soude, le muriate de magnésie, et le muriate de chaux, et que le carbonate de soude est en plus grande proportion que ce qu'en indique

l'analyse ; que celui-ci agit pendant l'évaporation de l'eau sur les muriates de magnésie et de chaux , et produit les carbonates de ces terres que l'on obtient avec les portions correspondantes du muriate de soude , qui excèdent la partie de ce sel qui existe originairement.

L'eau de Seltzer , qui est la plus pure dans cet ordre d'eaux minérales, en ce qu'elle ne contient ni fer ni aucun sulfate, jette un grand jour sur cet objet. Elle contient, selon l'analyse de Bergman , sur une pinte anglaise :

Acide carbonique.	17 pouces.
Muriate de chaux.	3.5 grains.
——— de magnésie.	5.
——— de soude.	7.8.
Carbonate de soude.	4.
Muriate de soude.	17.5.

Mais , dans la supposition opposée, sa composition pourrait être calculée de la manière suivante, autant que le permet l'incertitude de l'état dans lequel Bergman a estimé ses produits.

Gaz acide carbonique. . .	17	pouces.
Muriate de chaux.	3.3	grains.
——— de magnésie.	5.	
——— de soude.	7.8.	
Carbonate de soude sec. .	10.3	ou 18

crystallisés (1).

On pourrait supposer qu'un si grande proportion de carbonate de soude ne pourrait exister avec les muriates de magnésie et de chaux sans les décomposer,

(1) Voici le calcul sur lequel ces proportions sont fondées. 3 grains de carbonate de chaux sont l'équivalent de 3.3 de muriate réel de chaux : 5 grains de carbonate de magnésie dans l'état dans lequel Bergman l'a obtenu, c'est-à-dire, la poudre précipitée et séchée, sont l'équivalent de 5 grains de muriate réel de magnésie. En convertissant le premier de ces muriates en carbonate, 3.2 grains de carbonate ordinaire sec, ou de sous-carbonate de soude devraient être employés, et 5.7 grains dans la conversion du second muriate; ce qui fait 8.9 grains, à quoi il faut ajouter 1.4 grain qui est la quantité contenue dans les 4 grains de carbonate cristallisé que donne le produit direct de l'analyse; ce qui fait en tout 10.2 grains, comme on l'a établi ci-dessus. Enfin, il doit se produire dans ces décompositions des muriates terreux 9.7 grains de muriate de soude, qui déduits de 17.5, produits de l'analyse, laissent 7.8 pour la quantité que l'eau contient réellement.

et que, par conséquent, on ne peut y supposer cette composition, mais qu'il faut admettre celle qui est indiquée par Bergman, et dans ce cas, on peut attribuer la non précipitation des carbonates de magnésie et de chaux au pouvoir dissolvant d'un excès d'acide carbonique, auquel effectivement on l'a attribué; mais l'expérience m'a appris que les quantités mentionnées pouvaient être dissoutes dans une pinte d'eau, indépendamment de l'acide carbonique, et que la dissolution était transparente et restait telle à l'air. Le même fait a été observé avec l'eau naturelle; quoiqu'exposée à l'air elle devienne vapidité, et que sa saveur ne soit plus qu'alcaline, les carbonates ne sont pas précipités. La précipitation n'a lieu que lorsqu'on applique la chaleur et que l'on pousse l'évaporation jusqu'à un certain degré, et à cet égard un fait dont Bergman fait mention n'est pas moins concluant. Le carbonate de chaux se dépose le premier et presque sans mélange de carbonate de magnésie; mais le dernier se sépare en continuant l'évaporation: il faut même évaporer jusqu'à dessiccation et le redissoudre dans l'eau chaude pour l'obtenir en entier, ce qui prouve qu'il ne préexistait pas dans

l'eau en état de dissolution par l'excès d'acide carbonique, mais qu'il est produit pendant l'évaporation, et que, par conséquent, il doit être formé par l'action du carbonate de soude sur le muriate de magnésie. Cette manière de considérer la composition de cette eau, s'accorde beaucoup mieux avec ses qualités sensibles et avec ses propriétés médicales. Sa saveur, lorsque l'acide carbonique s'en est échappé par l'exposition à l'air, n'est presque plus que fortement alcaline, ce que l'on concevrait difficilement si elle ne contenait que 4 grains de carbonate de soude cristallisé par pinte, mais ce que l'on doit attendre, si elle en contient 18 grains: elle opère comme un absorbant de l'acidité, et elle fait beaucoup de bien dans toutes les affections dyspeptiques, dans les maladies des organes urinaires, et en général dans les affections du système qui demandent des propriétés légèrement toniques. Le docteur Saunders observe qu'il y a peu d'eaux minérales qui aient acquis une si grande réputation, et il ajoute qu'il y en a peu qui doivent être autant estimées pour les vertus médicales qu'elles possèdent réellement. Il serait difficile d'expliquer ces propriétés d'une manière satis-

faisante, si on regardait cette eau comme imprégnée d'acide carbonique, et tenant en dissolution une si petite quantité de carbonate de soude avec une plus grande proportion de muriate de soude et de carbonate de magnésie et de chaux; mais si l'on considère cette eau comme contenant, avec son acide carbonique libre, une quantité considérable de carbonate de soude avec une plus petite proportion de muriate de soude, de muriate de magnésie et de muriate de chaux, nous lui assignerons une composition beaucoup plus puissante et plus propre à expliquer les effets qu'elle produit. Telle est l'activité de cette eau, que sa dose moyenne est d'une demi-pinte anglaise, degré d'activité qui s'accorde beaucoup mieux avec une manière de considérer sa composition qu'avec l'autre (1).

On a importé dans le pays une grande quantité d'eau de Seltzer, et on a fait un grand usage de ses préparations artificielles; ces préparations, fondées sur l'analyse de Bergman, ont eu rarement du succès : leur

(1) On peut regarder l'eau de Malvern comme étant de la même composition, mais seulement comme plus faible, et manquant d'acide carbonique libre. L'ana-

imitation par conséquent n'a pas été exacte. La manière dont j'ai considéré sa composition, en rend l'imitation plus facile; les ingrédients peuvent être dissous dans l'eau, et l'on imprègne leur dissolution d'acide carbonique, ou, ce qui est plus facile, on réunit ces deux parties du procédé. Le muriate de chaux peut être formé en ajoutant la quantité requise de carbonate de chaux à la proportion convenable d'acide muriatique étendu dans l'eau, et l'on prévient le dégagement du gaz acide carbonique en fermant

lyse du docteur Wilson donne les ingrédients suivans, et leurs proportions pour un gallon.

Carbonate de soude.	5.83
———— de chaux.	1.6
———— de magnésie.	0.9199
———— de fer.	0.635
Sulfate de soude.	2.896
Muriate de soude	1.558
Résidu.	1.687

Il y a toute apparence que le muriate de soude est un produit de l'opération formé par l'action du carbonate de soude sur le muriate de chaux, ou, si le sulfate de chaux fait une partie du résidu, comme il est probable, par l'action du sulfate de soude sur le muriate de chaux.

le vase avec soin. On peut former de même le muriate de magnésie et le muriate de soude, par les carbonates de magnésie et de soude. La quantité d'acide carbonique que l'on obtient par là, approche beaucoup de celle qui est requise. Pour former le muriate de chaux, il faut employer trois grains de carbonate; pour former celui de magnésie, il faut cinq grains de carbonate de magnésie; et pour produire 7.8 grains de muriate de soude, il faut 12.5 grains de carbonate de soude cristallisé. Ces quantités contiennent 6,2 grains d'acide carbonique, ou 15 pouces cubiques, quantité peu inférieure à celle que l'eau de Seltzer contient. On peut aussi substituer le carbonate neutre de soude ou bi-carbonate, comme on l'appelle, dans cette préparation (11) grains. Il donnera six pouces cubiques d'acide carbonique de plus; ce qui portera toute la quantité à 19 pouces, 2 pouces de plus que ce que l'eau en contient (1).

(1) La meilleure manière d'exécuter le procédé est la suivante: on met à-peu-près 35 grains d'acide muriatique de la force qu'il a ordinairement dans le commerce, dans une forte bouteille avec une pinte d'eau, en l'introduisant au fond de l'eau par le moyen

On pourrait appliquer les mêmes vues à nombre d'autres analyses d'eaux minérales, même des plus récentes ; mais quoique cela ne manquât pas d'intérêt, il n'est pas nécessaire d'étendre plus loin les observations. La conclusion générale que l'on peut, je crois, en tirer, est que dans l'analyse des eaux minérales salines, les produits de l'opération analytique ne doivent pas toujours être regardés comme les ingrédients réels, et qu'on doit souvent considérer sous un autre point de vue leur composition, pour expliquer d'une manière satisfaisante leurs propriétés actives.

J'ajouterai une dernière remarque : on peut encore appliquer une autre explication

d'un long tube. On introduit ensuite trois grains de poudre grossière de marbre, et on bouche la bouteille. Quand ce marbre est dissous, on ajoute 5 grains de carbonate de magnésie ordinaire, en poudre, et après leur dissolution, 32 grains de carbonate de soude cristallisé, ou 27 grains de bi-carbonate, ce qui est l'équivalent et ce qui est préférable, parce que cette quantité de bi-carbonate fournit plus d'acide carbonique. On bouche avec soin la bouteille, on la renverse et on l'agite. Bientôt la solution est parfaite, et la liqueur que l'on obtient est transparente; elle pétille quand on la verse, et elle a un goût agréable.

un peu différente à la composition de ces eaux, en se fondant sur la doctrine que tous les ingrédiens primitifs des composés salins, qu'on obtient par l'analyse, forment une combinaison réciproque et ne sont pas dans l'état de composés binaires. Si on adoptait cette manière de voir, on expliquerait mieux les propriétés actives, qu'en adoptant la composition ordinaire, puisqu'on ne pourrait pas affirmer que ces propriétés n'appartiennent pas à une telle composition. Cette opinion est beaucoup moins probable, car elle conduirait nécessairement à la conclusion que toutes les combinaisons des corps composés sont des combinaisons simultanées des élémens primaires; conclusion de laquelle on ne pourrait inférer aucune différence relativement aux qualités spécifiques, et qui par conséquent est inconsistante avec les conclusions que nous pouvons admettre dans plusieurs cas. Nous devons donc admettre que l'état de combinaisons binaires existe, et nous devons seulement nous tenir en garde contre la fausse supposition que les produits de l'analyse sont les ingrédiens qui préexistent.

EXPERIENCES

*Sur un composé solide d'iode et
d'oxygène, et sur ses propriétés
chimiques ;*

PAR M. HUMPHRY DAVY.

Lu à la Société royale, le 20 avril 1815.

Traduit de l'Anglais par M. DESPRÉZ.

Dans les deux Mémoires contenant des recherches sur l'iode, que la société royale m'a fait l'honneur de publier dans les transactions philosophiques, j'ai décrit une classe de corps composés d'iode, d'oxygène et de différentes bases, analogues aux hyperoximuriates. Dans le dernier de ces Mémoires, j'ai dit que je n'avais pu en retirer aucun composé binaire d'iode et d'oxygène, ni par le procédé proposé par M. Gay - Lussac, c'est-à-dire par l'action de l'acide sulfurique sur l'oxyde de barium (iodate de baryte), ni par d'autres procédés que j'ai imaginés ; mais que lorsqu'on fait agir des acides sur

les oxiodes (iodates), il se formait de nouvelles combinaisons. J'ai depuis repris ces recherches, d'après un plan nouveau et entièrement différent, et je suis enfin parvenu à combiner l'iode avec l'oxygène. Je décrirai ci-après les motifs qui me portent à affirmer l'existence de ce composé, et je donnerai le détail de quelques expériences faites sur son analyse et sur ses propriétés chimiques.

Dans le cours de mes recherches, j'avais observé qu'une dissolution du composé d'iode et de chlore versée dans une dissolution alcaline, ou même dans certains muriates, produit un précipité qui est un oxioide; et ce fait me parut indiquer que l'iode a une plus forte attraction pour l'oxygène que le chlore : comme l'iode a aussi de l'affinité pour le chlore, il me parut extrêmement probable que l'euchlorine, ou la combinaison gazeuse d'oxygène et de chlore, serait décomposée par la chaleur, et qu'il se formerait deux composés, l'un d'oxygène et d'iode, l'autre d'iode et de chlore, ou qu'il se produirait un triple composé dont le chlore serait aisément séparé. En soumettant cette idée à l'épreuve de l'expérience, j'ai trouvé que je ne m'étais pas trompé.

Pour obtenir le composé d'oxygène et d'iode, il suffit de mettre l'euchlorine en contact avec l'iode, à la température ordinaire de l'atmosphère. L'action commence aussitôt que l'euchlorine est en contact avec l'iode, sa couleur passe au brillant orangé, et il se forme un liquide. Quand l'euchlorine est en suffisante quantité, il paraît aussi une substance blanche. Le composé orangé d'iode et de chlore peut être réduit en vapeur, par l'application d'une douce chaleur, et le composé d'oxygène et d'iode reste sec.

Si l'on veut obtenir ce dernier composé à l'état sec, il faut faire passer l'euchlorine à travers du muriate de chaux, avant de le faire arriver sur l'iode. L'appareil que j'ai employé pour produire la substance, consiste en un tube recourbé en forme de L renversé (71), fermé à l'extrémité de la plus longue branche, et qui sert de cornue pour produire le gaz; en un mince récipient de verre à long col pour contenir l'iode, et en un tube courbe d'un plus petit diamètre que le premier, avec lequel il est réuni pour conduire le gaz dans le récipient. Le muriate de chaux est placé dans du papier sec, dans la partie supérieure du large tube. Maintenant, pour produire la substance en opérant

sur 40 grains d'iode, j'emploie 100 grains d'hyperoximuriate, et quatre fois autant d'acide muriatique, dont la densité est environ 1,105. Je me sers d'une très-petite lampe à alcool, pour produire le gaz; et afin d'éviter les explosions, j'applique le feu avec beaucoup de précaution, et seulement au fond du tube.

Quand ce composé d'oxygène et d'iode est entièrement séparé par la chaleur, du composé de chlore et d'oxygène, il paraît sous la forme d'un solide blanc et demi-transparent; il est sans odeur, mais il a un goût fort aigre et astringent. Sa pesanteur spécifique est considérable, car il se précipite rapidement au fond de l'acide sulfurique. Chauffé fortement, il se décompose au moment où il entre en fusion, et se change entièrement en iode et en matière gazeuse, sans laisser le moindre résidu.

Ce composé exige pour son entière décomposition, une chaleur qui est un peu au-dessous du point d'ébullition de l'huile d'olives, et la température semble ne point varier pendant l'expérience.

La nature de ce composé est démontrée tant par l'analyse que par la synthèse, car la substance volatile produite par l'action de

l'euchlorine sur l'iode, a tous les caractères de celle produite par l'action immédiate du chlore sur l'iode ; et quand le corps que je décris est décomposé dans un appareil pneumatique , on trouve que le gaz produit est de l'oxygène pur , et que le solide volatilisé est de l'iode pur.

J'ai cherché à déterminer les proportions des élémens de cette substance, en la décomposant dans un tubé de verre pesé soigneusement , et en déterminant la perte du poids du tube et le volume du gaz oxygène dégagé. J'ai opéré sur de très-petites quantités ; mais comme ma balance est sensible , je crois qu'il ne peut y avoir une grande erreur dans les résultats. Je donne ceux que je considère comme les plus exacts.

Dans une expérience , 3 grains de cette substance ont donné une quantité d'oxygène égale à 517.3 grains d'eau en volume , et ont perdu en poids 0.68 grains ; dans une seconde expérience , 2 grains ont donné 348.3 grains d'eau en volume d'oxygène ; dans une troisième expérience , 1 grain a donné 191.

Plusieurs expériences que j'ai faites depuis peu , m'ont convaincu que dans mon premier Mémoire j'avais donné un nombre

trop petit pour représenter la proportion dans laquelle l'iode se combine ; néanmoins , à l'époque où j'avertis que mes résultats ne comportaient qu'une approximation grossière , ils démontraient cependant que l'iode était représenté par un nombre très-grand.

Dans une expérience faite récemment avec soin , 50 grains d'iode de potassium , décomposés par l'acide nitrique , ont donné 32.8 grains de nitre. En admettant ce résultat, le nombre qui représente la proportion dans laquelle l'iode se combine, est 227.3 ; mais je ne hasarderai pas d'affirmer que le nombre soit exact , parce que je ne suis pas sûr de la pureté de l'hydrate de potasse avec lequel l'iode avait été formé.

Le composé d'oxygène et d'iode est très-soluble dans l'eau ; il est légèrement déliquescent dans un air humide, mais il demeure inaltérable dans un air sec ; sa dissolution rougit d'abord les couleurs bleues végétales, et les détruit ensuite ; elle fait passer au jaune sombre les autres couleurs végétales. Quand on chauffe la dissolution aqueuse de ce composé , elle s'épaissit graduellement en abandonnant de l'eau, prend la consistance de sirop , devient pâteuse , et enfin , chauffée

plus fortement , elle laisse le composé solide sans altération , à moins que la chaleur appliquée ne soit assez forte pour en décomposer une portion , et alors il prend une teinte purpurine, due probablement à de l'iode mis en liberté. La substance pâteuse est évidemment un hydrate , car elle donne de l'eau pendant sa décomposition.

Son action sur les corps inflammables est telle qu'on pouvait le prévoir d'après sa nature. Quand on le chauffe avec du charbon, du soufre, du sucre, des résines ou avec les métaux combustibles très-divisés, il se produit une détonation. Sa dissolution corrode rapidement tous les métaux avec lesquels je l'ai mise en contact. Elle agit même sur l'or et le platine ; mais beaucoup plus fortement sur le premier de ces deux métaux.

Quand la dissolution de ce composé est versée dans les dissolutions alcalines ou terreuses , ou quand on la fait agir sur leurs carbonates, il en résulte des oxides (iodates) ou composés triples d'oxygène, d'iode et des bases métalliques. Mêlée avec l'ammoniaque, elle produit une substance qui est en apparence , identique avec celle formée par le même alcali , et le composé d'iode et de

chlore saturé de ce dernier, dont j'ai parlé dans mon premier Mémoire, et par conséquent elle doit être regardée comme un oxide d'ammoniaque.

Si l'on verse la dissolution aqueuse de la substance dans un sel soluble de baryte ou de strontiane, il se produit un précipité abondant de leurs oxides. L'oxide de baryum, comme je l'ai dit dans mon premier Mémoire sur l'iode, est un composé très-peu soluble dans l'eau. Celui de strontium le paraît davantage, et ceux de calcium, de magnesium, de glucinium, d'yttrium, d'aluminium, de zirconium le sont davantage dans l'ordre, je crois, où je les ai nommés.

Le composé d'iode et d'oxigène se combine avec tous les oxides sur lesquels je l'ai fait agir, et il précipite le plomb et le mercure de leur dissolution nitrique.

L'action de ce composé sur les acides est beaucoup plus singulière que celle sur les alcalis, les terres et les oxides métalliques; il paraît se combiner avec tous les acides liquides ou solides avec lesquels j'ai pu le mettre en contact, pourvu qu'ils ne le décomposent pas. Quand on verse l'acide sulfurique goutte à goutte dans sa dissolution

aqueuse, concentrée et chaude, il se forme un précipité solide de ce composé et de l'acide; car un feu modéré n'en dégage que la vapeur d'eau. En augmentant le feu dans une expérience de ce genre, la substance solide formée se fondit, et par le refroidissement elle donna des cristaux rhomboïdaux d'une couleur jaune-pâle qui étaient très-fusibles, qui ne changèrent point à la température à laquelle le composé d'iode et d'oxygène se décompose, mais qui se sublimaient sans altération. Si le feu est porté beaucoup plus loin, la substance solide est en partie sublimée et en partie décomposée, en donnant de l'oxygène, de l'iode et de l'acide sulfurique. Le composé d'iode et d'oxygène présente précisément les mêmes phénomènes avec l'acide hydro-phosphorique avec lequel il forme une combinaison solide, jaune et cristalline.

Il se dissout dans l'acide phosphoreux; mais en échauffant la combinaison, il se dégage immédiatement de l'iode par la décomposition d'une partie du composé, et la portion non décomposée se combine avec l'acide phosphorique formé.

Si l'on verse de l'acide nitrique dans une dissolution concentrée du composé, il se

forme des cristaux rhomboïdaux aplatis qui , quand ils sont secs , se décomposent en partie et se subliment en partie à une chaleur beaucoup plus faible que les composés d'acide sulfurique et d'acide phosphorique , et donnent de l'acide nitrique , de l'iode et de l'oxygène.

Il se dissout dans une dissolution d'acide oxalique ; mais à une chaleur très-moderée , l'oxygène de ce composé agit sur la base inflammable de l'acide , et il en résulte un dégagement abondant d'iode et d'acide carbonique.

Cette substance est immédiatement décomposée par l'acide muriatique liquide , et il se forme un composé d'iode et de chlore.

L'acide borique ajouté à la dissolution du nouveau composé , s'y dissout par la chaleur , mais il ne se produit pas de cristaux par le refroidissement. En évaporant , on obtient une substance blanche , solide , plus difficile à décomposer que le composé lui-même.

La saveur de tous ces composés acides est très-aigre , mais à des degrés différens. Ils rougissent les substances bleues végétales , et dissolvent l'or et le platine. Quand on les

fait agir sur les alcalis ou sur les terres, ou sur des dissolutions salines qu'ils sont susceptibles de décomposer, il se forme en même tems et des sels neutres et des oxides.

Les faits résultans de la combinaison de ce nouveau composé avec les acides, servent à expliquer les phénomènes produits par l'action de ces derniers sur les oxides que j'ai décrits dans mon dernier Mémoire sur l'iode, et ils confirment l'opinion que j'ai établie sur la nature de cette action. La substance que M. Gay-Lussac ~~est~~ procurée par l'action de l'acide sulfurique sur l'oxiide de barium, et qu'il a supposé être une pure combinaison d'iode et d'oxigène, mêlée avec une petite quantité d'acide sulfurique, a évidemment pour base la combinaison décrite ci-dessus de l'acide sulfurique avec le nouveau composé, et de plus, comme je l'ai fait voir, elle contient aussi de la baryte. Quelque petite que soit la quantité d'acide sulfurique qu'on fasse agir sur l'oxiide de barium, une portion est toujours employée à produire ce composé acide, et le liquide résidu contient à-la-fois ce composé acide et une certaine quantité d'oxiide.

D'après les observations déjà détaillées, et d'après la forme cristalline de ce composé

acide, il est évident qu'il est une véritable combinaison chimique. Il y a toute raison de croire que ses élémens sont en proportion définie. Dans une expérience, j'ai trouvé qu'une petite quantité de ce nouveau composé prend moins que la moitié de son poids d'acide sulfurique pour se convertir en cristaux rhomboïdaux, c'est-à-dire que 2 grains deviennent 2.8 grains.

Dans les expériences dans lesquelles les produits de la décomposition des composés d'acide sulfurique et d'acide phosphorique, furent recueillis, les acides dégagés furent trouvés à l'état d'hydrates, d'où il est probable que les composés cristallins sont des hydrates, et que les acides portent leurs proportions définies d'eau, dans cette combinaison. Il n'est pas certainement invraisemblable que la présence de l'eau est nécessaire à la combinaison, et voici un exemple de ce genre que j'ai signalé depuis longtems. Le gaz acide sulfureux et le gaz acide nitreux paraissent n'avoir aucune action l'un sur l'autre, quand ils sont secs, mais avec la vapeur de l'eau, ils forment un hydrate solide, cristallisé.

Si l'on raisonne d'après l'analogie, il est probable que l'on peut former un composé

d'oxygène et d'iode, contenant une moindre portion d'oxygène que celui que je viens de décrire. J'ai fait plusieurs expériences, dans l'espérance de découvrir un corps de cette espèce, mais sans aucun succès décisif. Quand on fait agir la dissolution de la nouvelle substance sur la combinaison double d'iode et des métaux alcalins, il se produit de l'iode, et pendant sa sublimation, il ne se dégage aucun gaz; l'iode, chauffé dans une dissolution du nouveau composé, le colore légèrement, mais cela paraît être seulement une conséquence de sa combinaison avec l'eau, car l'iode s'élève en vapeur avec l'eau, sans altérer le composé. Dans quelques expériences sur l'action de l'euchlorine sur l'iode, dans lesquelles l'iode était en grand excès, la substance solide obtenue avait une teinte de chocolat, mais il est possible qu'elle fût due à un peu d'iode non combiné, car en la dissolvant dans l'eau et en faisant évaporer, on obtenait le composé blanc.

J'ai donné le détail dans mon dernier Mémoire sur l'iode, de quelques essais infructueux, pour me procurer un composé d'oxygène et d'iode, en employant la combinaison d'iode et de chlore dans l'eau, dans l'idée que l'eau était décomposée dans

cette expérience. J'ai depuis fait quelques recherches, dans la supposition qu'elle peut renfermer un composé d'iode, contenant moins d'oxygène que la nouvelle substance, mais sans aucun succès. Je n'ai pu en séparer aucun composé d'oxygène, ni par la distillation à une très-basse température, ni par l'action d'une petite quantité d'oxide d'argent, ni par aucun autre moyen ; et quand elle forme des composés triples, des oxides, par son action sur les alcalis, les terres et les dissolutions métalliques, il paraît que l'oxygène des alcalis ou des terres se combine seulement dans un nouvel ordre, au moment même où l'iode agit sur ces corps ; effet qui est favorisé par l'affinité du chlore pour les bases des alcalis ou des terres. La conclusion que j'avais tirée, que l'acide chloro-iodique n'est qu'une simple combinaison de l'eau avec l'acide chloro-iodique sublimé, est encore confirmée par les circonstances de l'action de l'acide muriatique, sur le nouveau composé d'oxygène et d'iode (1).

(1) L'acide chloro-iodique offre un procédé facile pour se procurer la baryte pure. En versant une dissolution dans du muriate de baryte, il se forme (comme je l'ai fait voir dans mon dernier Mémoire

Comme j'ai donné le nom d'*oxiodes* aux composés d'oxygène, d'iode et d'une base, je hasarderai de proposer celui d'*oxiodine* pour le nouveau composé, et celui d'*acide oxiodique* pour le composé acide qu'il forme avec l'eau. M. Gay - Lussac, comme je l'ai appris, a proposé dans un mémoire, que je n'ai pas encore été assez heureux pour me procurer, et qu'on dit contenir quelques faits nouveaux et importans, le nom d'*acide iodique*, pour le composé d'oxygène et d'iode, dont il croit avoir démontré l'existence par son expérience sur l'action de l'acide sulfurique sur l'oxiide de barium, et le nom d'*iodates* pour les composés d'oxygène, d'iode et d'une base. Je suis tout prêt à applaudir à la sagacité de ce chimiste ingénieux, qui a anticipé sur la connaissance de la nature d'un corps, dont il n'a pas démontré l'existence isolée par l'expérience; mais le terme d'*acide iodique* ne me paraît pas assez défini, car

sur l'iode) un précipité d'oxiide de barium, qui, quand il est décomposé par une forte chaleur, laisse de la baryte pure; l'attraction de l'oxygène pour le barium étant, comme je l'ai établi, plus grande à cette température que celle de l'iode.

l'acide hydriodique, l'acide chloro-iodique, et l'acide oxiodique, formant une classe d'acides, peuvent être appelés acides iodiques ou acides de l'iode, et la terminaison *ate* placerait les oxides dans la classe commune des sels neutres, dont ils diffèrent à plusieurs égards. Quand ils deviennent des composés binaires, en vertu de leur décomposition par la chaleur, quoiqu'ils perdent tout leur oxigène, leur caractère de sel neutre n'est point changé, ce qui n'arrive pas pour aucune autre classe de corps, excepté pour les hyperoxi-muriates, tandis que que les expressions d'*iodes* et d'*oxiodes* que j'ai proposées dans mon premier Mémoire, dans lequel j'ai établi la distinction qui existe entre ces corps, font suffisamment connaître la nature des composés doubles et triples et la différence qui existe entr'eux.

J'ai voulu faire ressortir le caractère acide de l'oxiodine combiné avec l'eau, sans appliquer le nom d'acide au composé solide sec. Il n'est pas du tout improbable que l'action de l'hydrogène dans l'eau combinée, est liée aux propriétés acides de ce composé, car cet acide peut être regardé comme une combinaison triple d'iode, d'hydrogène et d'oxigène, un oxide d'hydrogène, et il est possible

que l'hydrogène ait la même part dans le caractère de l'acide que le potassium, le sodium ou les bases métalliques dans les oxydes ; et comme l'hydrogène combiné avec l'iode, forme un acide très-puissant, et que cet acide resterait en supposant qu'on enlevât tout l'oxygène à l'acide oxiodique, on peut très-bien supposer qu'il doit avoir de l'influence dans la production de l'acidité de la nouvelle substance en dissolution dans l'eau.

Nota. Dans cette traduction, on a été obligé de conserver la dénomination *iodine*, qui est synonyme de *iode*, parce qu'il n'aurait pas été possible de traduire tout les noms nouveaux proposés par M. Davy.

EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS*Sur l'acide rosacique de l'urine de l'homme ;*

PAR M. VOGEL.

Tiré du Journal de pharmacie. Janvier 1806.

Il résulte des analyses de plusieurs chimistes, que l'urine de l'homme sain renferme un grand nombre des principes constans et invariables ; tels que les différens phosphates, les muriates , un acide libre , de l'urée , etc. Ces mêmes savans nous ont aussi fait connaître d'autres matières qui doivent leur formation à quelques accidens survenus à l'économie animale. Les corps qui se produisent alors , sont l'acide jaune amer , le sucre de diabètes et l'acide rosacique (1).

(1) M. Proust suppose cependant que l'acide rosacique existe toujours dans l'urine. Je n'ai pas pu en séparer lors même que j'ai laissé séjourner l'urine dans un mélange frigorifique, ni après y avoir versé quelques gouttes d'acide nitrique, acide qui, selon M. Proust, aurait dû saturer l'ammoniaque avec laquelle l'acide rosacique est combiné.

M. Proust, en examinant la substance rouge, connue sous le nom de *sédiment briqueté*, s'est aperçu qu'elle était propre à saturer les alcalis ; ce qui lui a valu par la suite le nom d'*acide rosacique* (1).

Les expériences de M. Proust ont été confirmées et étendues par M. Vauquelin (2).

Plus d'une fois j'ai retiré cette matière rose de l'urine ; mais je dois faire observer qu'elle ne s'est jamais formée avant et pendant la fièvre ; toujours elle n'a commencé à paraître qu'à l'époque où la crise était entièrement passée.

Tout récemment j'ai eu occasion de me procurer une plus grande quantité d'acide rosacique. M. le docteur Meyer, sujet aux douleurs goutteuses, en rendit pendant quinze jours seulement : il a bien voulu filtrer tous les matins ses urines, et me remettre le résidu pulvérulent recueilli sur le filtre. La matière qu'il m'a remise, rendue pendant l'espace de quinze jours, pesait 5^g.50.

(1) Voy. M. Proust, Mémoire sur l'urine, Annales de chimie, tom. XXXVI, pag. 258.

(2) Voy. Annales du muséum, tom. XVII, pag. 133.

Expériences.

L'eau froide ne dissout pas sensiblement cette substance ; mais l'eau bouillante la fait disparaître presque en totalité. La dissolution est brunâtre ; à mesure qu'elle se refroidit, il s'en dépose une poudre blanche. Le liquide, d'une odeur semblable à l'urine, rougit fortement la teinture de tournesol.

Action de l'alcool.

L'alcool bouillant, d'une pesanteur spécifique marquant 40° à l'aréomètre de Baumé, la dissout sensiblement, mais pas en aussi grande quantité que l'eau bouillante. En décantant l'alcool et en faisant bouillir le résidu à plusieurs reprises avec une nouvelle quantité d'alcool, ce liquide finit par ne plus se colorer ; et il reste une poudre bien plus pâle sur laquelle l'alcool ne paraît plus agir. Après la dessiccation, cette poudre est presque blanche. A froid elle fait une forte écume avec l'acide nitrique ; et lorsque l'on fait évaporer le mélange jusqu'à siccité, il reste des paillettes rouges-cramoisis, comme cela a lieu quand on chauffe l'acide urique au moyen de l'acide nitrique.

L'alcool chargé de matière rouge a été évaporé à siccité ; il reste une poudre rouge inaltérable à l'air ; poudre que je considère comme de l'acide rosacique pur , et dont l'acide urique est séparé par l'alcool.

C'est sur cet acide rosacique ainsi purifié par l'alcool , que j'ai fait les expériences suivantes :

L'acide rosacique se dissout entièrement dans l'eau ; la dissolution aqueuse rougit la teinture de tournesol sans troubler cependant l'eau de chaux , ce qui prouve bien qu'il n'y a pas d'acide phosphorique présent.

L'acide rosacique se dissout tranquillement et sans effervescence dans l'acide sulfurique concentré. Il en résulte une liqueur rosée qui devient rouge foncé au bout de quelque tems. Ce liquide perd sa couleur par l'addition d'un peu d'eau , et il se précipite une poudre blanche. Le même dépôt blanc a lieu par l'addition de l'alcool. La poudre blanche n'est presque pas soluble dans l'eau lorsqu'elle est lavée au point que tout l'acide sulfurique lui est enlevé ; elle présente tous les caractères que l'on reconnaît à l'acide urique.

Lorsque l'on arrose l'acide rosacique avec

quelques gouttes d'acide sulfurique, la poudre acquiert une nuance d'un beau rouge.

En faisant délayer de l'acide rosacique dans de l'acide sulfurique étendu de trois parties d'eau, la poudre acquiert d'abord une belle couleur rouge, mais au bout de quelque tems, cette poudre devient blanche; dans cet état elle est analogue à l'acide urique.

L'acide sulfureux liquide dans lequel on fait agiter l'acide pulvérulent, acquiert un rouge très-vif; nuance qui se conserve long-tems, même dans l'acide sulfureux, et sans que ce dernier perde son odeur. Lorsque l'on fait dessécher l'acide rosacique qui a été en contact avec l'acide sulfureux, il se conserve et présente une poudre d'un beau rouge de carmin.

Lorsque l'on verse de l'acide nitrique à 32° sur l'acide rosacique, il y a sur-le-champ un boursoufflement considérable et une vive effervescence de gaz nitreux. La poudre rouge disparaît, et il se forme une matière d'un blanc-jaunâtre. En portant la liqueur à l'ébullition, tout se dissout, et il reste, par une évaporation lente, des paillettes rouges-cramoisiées, parfaitement semblables à celles

que l'on obtient en traitant l'acide urique au moyen de l'acide nitrique.

Selon M. Proust, en versant de l'acide nitrique sur cet acide, il se dégage beaucoup de gaz acide carbonique.

Puisqu'il n'y a que l'acide nitrique qui produise une semblable effervescence, le dégagement de l'acide carbonique et du gaz nitreux ne peut être attribué qu'à une décomposition réciproque que l'acide rosacique et l'acide nitrique exercent l'un sur l'autre.

L'acide muriatique simple ne paraît pas avoir une action sensible sur l'acide rosacique ; la poudre y reste délayée sans perdre l'intensité de sa couleur ; ce n'est qu'au bout de quelques jours qu'elle devient un peu fauve.

L'acide oxi-muriatique décolore la poudre rouge très-prompement, et lui donne une teinte jaune.

L'eau chargée d'hydrogène sulfuré n'a aucune espèce d'action sur l'acide rosacique. Ces deux substances peuvent rester ensemble pendant quinze jours sans éprouver aucun changement. Cependant, au bout d'un tems plus considérable, la poudre rouge disparaît entièrement, et la liqueur acquiert une odeur putride ammoniacale.

Lorsque l'on arrose l'acide rosacique avec une dissolution concentrée de potasse caustique, la poudre acquiert aussitôt une couleur d'un brun fauve, et il se dégage beaucoup d'ammoniaque. Cette combinaison d'acide rosacique et de potasse est assez soluble dans l'eau.

Les acides en précipitent une poudre d'un jaune fauve; et il paraît que l'acide rosacique, par son union avec la potasse, a déjà subi une espèce de décomposition; du moins je n'ai pu le reproduire, au moyen d'un acide, avec sa couleur rouge primitive (1).

L'ammoniaque liquide que l'on laisse en contact pendant quelques heures avec l'acide rosacique, le convertit en une poudre d'un beau jaune. L'ammoniaque se trouve combinée dans cette poudre jaune à l'état de sel avec l'acide rosacique, et ce sel est plus soluble dans l'eau que n'est l'acide rosacique lui-même. L'acide rosacique est précipité en

(1) M. Proust a obtenu un précipité rose en versant un acide dans la combinaison de la potasse avec l'acide rosacique; mais, pour opérer cette dissolution, il s'était servi d'une potasse carbonatée, très-étendue d'eau.

poudre jaune par un autre acide de la solution aqueuse de ce sel à base d'ammoniaque.

Arrosant l'acide rosacique avec une dissolution concentrée de nitrate d'argent, la poudre perd sa couleur au bout de quelques heures, et passe au vert de bouteille. L'acide urique pur, délayé dans une dissolution de nitrate d'argent, prend aussi, au bout de quelque tems, un aspect brunâtre. Le nitrate de mercure et le muriate d'étain ne produisent rien de semblable sur l'acide rosacique.

Résumé.

Voici les propriétés les plus marquantes de cet acide, propriétés qui peuvent lui servir de caractère distinctif :

1°. L'acide sulfurique concentré le convertit en une poudre d'un rouge foncé, le dissout et l'amène ensuite à l'état d'une poudre blanche insoluble dans l'eau, laquelle possède toutes les propriétés de l'acide urique.

2°. L'acide sulfureux lui donne également cette belle nuance d'un rouge vif. Ce rouge, qui augmente avec le tems d'intensité dans l'acide sulfureux, est constant et inaltérable.

3°. L'acide nitrique le transforme également en acide urique.

4°. La dissolution du nitrate d'argent dans laquelle on a délayé l'acide rosacique, lui communique au bout de quelques heures une couleur d'un brun fauve; au bout de vingt-quatre heures il reste une poudre d'un vert de bouteille.

L'acide urique partage cette propriété jusqu'à un certain point.

On voit, abstraction faite de la couleur et de l'action des acides sulfurique et sulfureux, que l'acide rosacique ne diffère pas beaucoup de l'acide urique, et que la nature, en opérant le passage de l'un à l'autre, est loin de faire beaucoup d'effort.

Traité des Poisons tirés des régnés minéral, végétal et animal, ou Toxicologie générale, considérée sous les rapports de la physiologie, de la pathologie et de la médecine légale : par M. P. Orfila, naturaliste, pensionnaire d'Espagne, docteur en médecine de la faculté de Paris, membre correspondant de l'Institut de France, dans la section de médecine et de chirurgie; professeur de chimie, de physique et de médecine légale; précédé du Rapport fait à la Classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut de France, 4 vol. in-8^o.

Unicum certum dati veneni est notitia botanica inventi veneni vegetabilis et criterium chemicum dati veneni mineralis.

PLENCK, *Toxicologia.*

RAPPORT fait à l'Institut de France par MM. Percy, Pinel et Vauquelin, membres de la Classe des sciences physiques et mathématiques, sur les deux dernières parties d'un ouvrage intitulé : Toxicologie générale.

Il y a environ deux ans que nous avons rendu compte à la Classe, de la première

partie de cet ouvrage, qui avait pour objet de connaître les effets des poisons minéraux, et les moyens d'y remédier.

Depuis cette époque, M. Orfila a poursuivi avec une constance et un courage dignes d'éloges les recherches sur les effets des poisons végétaux et animaux, et ce sont les résultats de ce nouveau travail qu'il soumet aujourd'hui au jugement de la Classe. Quoique l'action plus complexe des poisons végétaux et animaux sur l'économie vivante soit beaucoup plus difficile à apprécier que celle des minéraux, leur nature étant moins bien connue, et que conséquemment le moyen de remédier à leurs effets fût plus difficile à découvrir, cependant l'auteur, en multipliant et variant ses essais, est parvenu à des résultats plus satisfaisans qu'on n'aurait d'abord osé l'espérer. Ces deux parties comprennent, 1°. la classe des poisons âcres; 2°. celle des narcotiques; 3°. celle des narcotico-âcres; 4°. celle des poisons sceptiques; 5°. enfin les généralités composées de plusieurs articles, dont on trouvera les détails plus bas.

Classe des Poisons acres.

Les poisons de cette classe qui ont été examinés, peuvent se diviser en deux sections, par rapport à leur mode d'action sur l'économie animale. *A.* Les uns agissent en irritant fortement les tissus sur lesquels on les a appliqués, déterminent une vive inflammation et une action sympathique sur le cerveau, action qui est la principale cause de la mort. Ils ne paraissent pas être absorbés, ou du moins ils ne le sont que difficilement : tels sont la racine de brione, l'extrait de *momordica elaterium*, la gomme gutte, l'écorce de garou, plusieurs espèces d'euphorbe, la chélidoïne et son extrait, la staphysaigre, la gratiole, le pignon d'Inde, la joubarbe des toits, plusieurs espèces de renoncules, le nitrate de potasse et le chlore. L'activité de ces poisons est en général plus grande, lorsqu'on les introduit dans l'estomac que dans le cas où ils sont appliqués sur le tissu cellulaire. La ressemblance qu'il y a entre les symptômes produits par ces différentes substances vénéneuses nous dispense de les examiner en particulier. Nous croyons cependant devoir rappeler les con

clusions que l'auteur a tirées des expériences faites sur le nitrate de potasse ; 1^o. Il peut déterminer la mort lorsqu'il n'a pas été vomé, et qu'il a été avalé à la dose de deux ou trois gros ; 2^o. Il paraît agir immédiatement sur le tissu muqueux du canal digestif, et par suite sur le système nerveux, à la manière des stupéfiants ; 3^o. Il n'est pas absorbé lorsqu'on l'applique sur le tissu cellulaire, et par conséquent il se borne, dans ce cas, à produire des effets locaux. B. L'autre section de cette classe comprend les poisons qui, étant absorbés, sont portés dans le torrent de la circulation, et agissent directement sur le cerveau, tantôt en l'excitant, tantôt en le stupéfiant ; ils déterminent, en outre, une inflammation plus ou moins vive : tels sont les racines d'ellébore noir et blanc, toute la plante de *aconit napel*, la scille, la coloquinte, le *rhus radicans* ou toxicodendron, la sabiné, l'anémone pulsatille, le narcisse des prés, etc. Parmi ces poisons, l'ellébore est celui qui offre les phénomènes les plus curieux : il détermine des vomissemens violens peu de minutes après son application sur une blessure ; le système nerveux ne tarde pas à être stupéfié, et la mort arrive beaucoup plus vite que si le poison eût été

introduit dans l'estomac. L'ellébore blanc est plus actif que le noir, et leurs propriétés délétères résident dans la partie soluble dans l'eau.

Les expériences faites sur la scille et l'aconit présentent aussi des particularités très-intéressantes, que nous passerons cependant sous silence pour ne pas être trop longs. L'auteur a fait, sur les poisons de cette classe, cent vingt expériences : tantôt il les a introduits dans l'estomac, tantôt dans les veines, tantôt enfin il les a appliqués sur le tissu cellulaire. Il a souvent employé comparativement les feuilles, les racines, le suc et les extraits de la même plante ; souvent il a cherché à déterminer si la partie vénéneuse résidait dans la portion soluble dans l'eau ou ailleurs. Le sujet nous paraît avoir été envisagé sous tous les points de vue possibles.

Les expériences que l'auteur a faites pour déterminer le meilleur mode de traitement confirment l'utilité des moyens antiphlogistiques proposés depuis longtems : les acides doivent être rejetés, parce qu'ils ont constamment paru augmenter l'irritation.

Classe des Poisons narcotiques.

Cette classe renferme l'opium, la jusquiame, l'acide prussique et toutes les substances qui en contiennent, la laitue vireuse, l'if, etc.

L'auteur a fait, sur les poisons de cette classe, quatre-vingt-quatorze expériences. Suivant lui, l'opium n'est ni un narcotique ni un excitant; il exerce un mode d'action *sui generis*. Les animaux commencent par être stupéfiés, puis se développent les symptômes d'une vive excitation, pendant laquelle il y a des douleurs aiguës et des convulsions horribles; la maladie produite diffère singulièrement de celle qui est déterminée par l'ellébore, que l'auteur regarde comme un véritable stupéfiant. Du reste, ses expériences physiologiques sur ce poison sont d'accord avec les résultats obtenus par M. Nysten. Dans l'histoire de l'acide prussique, on trouve rapportées les belles expériences de Fontana, Emmert, Coullon et Robert, que l'auteur a répétées: il s'attache particulièrement à l'étude de l'eau distillée du *laurier-cerise*, qui agit en stupéfiant comme l'acide prussique; pro'uve, contre Fontana, que l'injection

de ce liquide dans les veines est mortelle , même à petite dose. L'extrait aqueux de cette plante ne jouit presque pas des propriétés délétères , probablement parce que l'acide prussique a été volatilisé pendant l'évaporation. En examinant l'article *solanum* , nous voyons que c'est à tort que l'on a attribué aux plantes de ce genre des propriétés délétères : l'auteur a répété les expériences de M. Dunal de Montpellier , qui prouvent que ces plantes sont peu nuisibles dans nos climats , et il pense que les divers empoisonnemens par le *solanum nigrum* , que l'on trouve imprimés , avaient pour objet la *belladonna* , que plusieurs écrivains avaient confondue pendant longtems. Nous pourrions encore rapporter une multitude de faits curieux concernant la *jusquiame* et la *laitue vireuse*.

Traîtement de l'Empoisonnement par les narcotiques.

De toutes les parties de l'ouvrage de M. Orfila , celle-ci est sans contredit celle qui a été le mieux approfondie : aussi a-t-elle fourni des résultats de la plus haute importance. On a proposé comme antidotes des

narcotiques les acides végétaux, le café, le camphre, l'eau, le chloré et la saignée. L'auteur a cherché à déterminer la valeur de chacun de ces moyens, et il a prouvé, 1^o. que les acides végétaux hâtaient constamment la mort, lorsqu'ils se trouvaient dans l'estomac avec le narcotique, ce qui dépend de ce que les acides favorisent la dissolution du poison, et par conséquent son absorption (dix expériences à l'appui de ce fait); 2^o. que l'eau acidulée était très-utilité pour combattre les effets du narcotique, lorsque celui-ci avait été rejeté par le vomissement: ainsi des animaux qui seraient morts infailliblement au bout d'une heure, ont été sauvés lorsqu'on leur a administré nuit et jour, pendant vingt-quatre ou trente-six heures, plusieurs doses d'eau vinaigrée; ceux qui étaient presque rétablis à la fin de la journée, et qui ont été négligés pendant la nuit, sont morts faute de secours; 3^o. qu'une forte infusion de café s'oppose aux accidens de l'empoisonnement par le narcotique, et les animaux auxquels on en a administré nuit et jour se sont rétablis; 4^o. que la décoction de café est beaucoup moins énergique que l'infusion; 5^o. que le camphre n'est pas le contre-poison du narcotique, mais qu'il

peut être administré à petite dose pour diminuer les effets qu'il produit ; 6°. que l'eau et les boissons mucilagineuses , loin d'être utiles , hâtent le moment de la mort , parce qu'elles favorisent l'absorption du poison (huit expériences à l'appui du fait) ; 7°. que la saignée n'a jamais été nuisible ; qu'elle a souvent suffi pour opérer le rétablissement des animaux pléthoriques , qui cependant seraient morts deux ou trois jours après , si on ne les avait pas secourus ; enfin qu'il vaut mieux la pratiquer à la veine jugulaire qu'ailleurs (neuf expériences à l'appui de ce fait) ; 8°. que le chlore agit à-peu-près comme les acides végétaux. L'auteur expose ensuite, en se conformant aux résultats qui précèdent , la marche que le médecin doit suivre pour combattre cet empoisonnement.

Classe des Poissons narcotico-acres.

Cette classe renferme l'upas-tieuté, l'upas-antiar, la noix vomique, la fève de Saint-Iguace, le camphre, la coque du Levant, la picrotoxine, les champignons, l'*angustura pseudo-ferruginæa* de Planche, l'alcool, l'éther, la *belladonna*, le *stramonium*, le tabac, la ciguë. Nous ne parlerons pas des travaux

de l'auteur relatifs aux substances qui avaient fait l'objet des recherches de MM. Magendie, Delille, Desportes et Brodie, car ses résultats sont conformes à ceux qui sont déjà connus. Le camphre produit la mort en une heure ou deux lorsqu'il est introduit dans l'estomac ; dissous dans une huile à la dose de deux ou trois gros, il agit comme excitant du cerveau et de la moelle épinière, et les animaux succombent à l'asphyxie qui survient. Injecté dans les veines, ses effets sont bien plus rapides : il tue aussi quand il est appliqué sur le tissu cellulaire ; mais une chose assez remarquable, c'est qu'il ne détermine la mort qu'au bout de trois ou quatre jours, lorsqu'on le fait avaler en fragmens : dans ce cas, il agit comme corrosif, et détermine une ulcération plus ou moins étendue. La coque du Levant pulvérisée agit comme le camphre dissous dans de l'huile, et ses effets meurtriers doivent être entièrement attribués à la picrotoxine qu'elle renferme. *L'angustura pseudo-ferruginæa* qui se trouve dans le commerce, et que l'on confond souvent avec l'angusture vraie, tue les chiens les plus robustes en très-peu de tems, à la dose de six à huit grains ; et il suffit, pour produire la mort, d'un grain de

la matière jaune qu'elle renferme. Le mode d'action de ce poison est entièrement analogue à celui qu'exerce la *noix vomique*. M. Emmert, de Berne, a fait un travail sur une espèce désignée sous le nom d'*angustura virosa*, qui paraît être la même : ce travail, qui n'est pas encore imprimé, s'accorde avec celui de l'auteur. L'alcool, appliqué sur des blessures, produit d'abord une excitation suivie de tous les symptômes de l'ivresse ; mais il agit plus lentement que lorsqu'il est introduit dans l'estomac. L'auteur a fait sur les poisons de cette classe plus de trois cents expériences.

*Traitement de l'Empoisonnement par les
narcotico-acres.*

Toutes les substances vénéneuses qui déterminent l'asphyxie peuvent être combattues par l'introduction de l'air dans les poumons et par des potions éthérées. Les expériences de l'auteur sur les champignons vénéneux offrent beaucoup d'intérêt ; elles sont entièrement analogues à celles dont nous avons parlé à l'article des narcotiques : ainsi le vinaigre hâte la mort des individus empoisonnés par les champignons, lorsqu'il se trouve dans l'estomac avec le poison.

Un des résultats les plus saillans de l'ouvrage de M. Orfila, et qui nous paraît devoir fixer l'attention de tous les médecins et des pharmaciens, a pour objet la comparaison des propriétés médicinales et vénéneuses de divers extraits employés en médecine, qui se trouvent dans le commerce.

L'auteur a fait à ce sujet plus de cent cinquante expériences, dont il a tiré les conséquences suivantes. 1^o. Les extraits aqueux d'aconit, de *datura stramonium*, de *belladonna*, de grande ciguë et de morelle, préparés en exprimant le suc des plantes fraîches et en les évaporant au bain-marie, sont incomparablement plus actifs que ceux que l'on obtient par tout autre procédé. 2^o. Ils sont d'une couleur jaunâtre, qui contraste singulièrement avec la couleur noire de ceux que l'on trouve dans le commerce; ce qui dépend sans doute de la décomposition que ceux-ci éprouvent par le calorique. 3^o. Les extraits de ces plantes que l'on vend dans les pharmacies diffèrent beaucoup entre eux sous le rapport de leur action sur l'économie animale. Il en est un très-grand nombre qui ne jouissent d'aucune vertu, ce qui semble devoir fixer particulièrement l'attention de MM. des professeurs chargés de visiter les pharmacies.

Sixième classe. — Poisons septiques.

Ici l'auteur décrit avec le plus grand soin les expériences de Fontana et Paulet sur la vipère, celles de Russel sur les serpens des Indes, les observations de Chisholm et Burrows sur les poisons venimeux, et celles d'Amoreux sur les insectes; il ajoute plusieurs faits nouveaux, relatifs à l'inoculation des fluides putréfiés et à la rage.

Généralités.

Les principaux articles rangés sous ce titre sont, 1°. celui dans lequel on trouve la description des maladies spontanées que l'on peut confondre avec l'empoisonnement; par exemple, le *cholera morbus*, l'*indigestion*, la *fièvre maligne*, etc. L'auteur examine avec le plus grand soin les différens rapports de ces affections avec l'empoisonnement. 2°. Celui qui a pour objet la solution d'un problème très-important; savoir: *Une substance pénéneuse ayant été introduite dans l'économie animale, déterminer sa nature au moyen de procédés chimiques et de l'observation médicale.* Ce problème compliqué

qui embrasse le cas où le poison n'a subi aucune altération, et ceux où il a été décomposé par les alimens ou par les fluides digestifs, n'offre, dans sa solution, aucune difficulté insurmontable, et nous pouvons assurer que la manière dont il est présenté par l'auteur simplifie singulièrement les opérations analytiques, et le rendra d'une utilité extrême pour les différens cas de médecine légale qui ont rapport à l'empoisonnement. L'auteur parvient à faire connaître les substances vénéneuses par la voie d'élimination.

3°. Un article entièrement neuf est celui qui a pour objet de distinguer si le poison a été introduit dans l'économie animale pendant la vie de l'individu ou après sa mort. Quelque fois des malveillans ont injecté dans le rectum de personnes mortes subitement un poison corrosif, dans l'intention de livrer aux tribunaux une victime innocente qui était l'objet de leur haine. L'analyse du liquide contenu dans les intestins a été faite, et on a prononcé sur l'existence de l'empoisonnement : cette conclusion erronnée paraissait d'autant plus rigoureuse, qu'assez souvent le poison détermine, après la mort, une altération organique qui simule l'inflammation. M. Orfila établit de la manière la

plus précise les différences que présentent les tissus enflammés pendant la vie, et ceux qui ont été altérés après la mort. Ses expériences ont été variées de plusieurs manières: tantôt le poison a été introduit dans le rectum immédiatement après la suspension des chiens, tantôt au bout d'une heure, tantôt enfin après deux, quatre, six, huit, vingt-quatre heures. Nous ne pourrions décrire qu'imparfaitement les détails d'anatomie pathologique dans lesquels l'auteur entre à cet égard: ces détails sont le fruit de plus de quatre-vingts expériences sur les chiens et de quarante sur les cadavres humains.

M. Orfila ne regarde l'ouvrage qu'il présente à la classe que comme la base d'un travail étendu qu'il se propose de poursuivre. Son intention est de comparer incessamment les effets des plantes vénéneuses de l'Afrique, et du midi de l'Europe à ceux qu'il a obtenus dans notre climat. Il rassemble des matériaux pour la rédaction d'un ouvrage dont le but principal est de déterminer les cas dans lesquels les fluides des animaux vivans s'altèrent, deviennent vénéneux, et les maladies qu'ils produisent. Enfin il se propose de comparer les maladies produites par différens poisons à celles aux-

quelles l'homme est habituellement sujet ; chercher à guérir constamment les premières ; et , lorsqu'il aura trouvé les analogues chez l'homme , voir si l'on ne pourrait pas appliquer le même mode de traitement.

Pour composer ces deux dernières parties de son ouvrage , M. Orfila a fait plus de huit cents expériences ; il s'est constamment occupé de ce travail difficile pendant trois ans ; il lui a fallu souvent passer des nuits entières pour soigner les animaux soumis aux essais , et beaucoup de courage pour surmonter le dégoût qui accompagne un aussi triste métier ; enfin il a dépensé des sommes considérables pour acheter les animaux , et préparer les poisons dont il a fait connaître les effets. Les deux premières parties de cet ouvrage intéressant ont obtenu le plus grand succès en Allemagne , en Angleterre et en Italie ; ces nations ont confirmé le jugement que l'Institut en avait porté , comme on peut le voir dans les journaux scientifiques qui en ont rendu compte.

Nous espérons que ces deux dernières parties , non moins intéressantes , et qui ont exigé encore plus de sagacité et de soins , ne seront pas moins bien accueillies des savans ,

et augmenteront l'estime que mérite son auteur.

C'est pourquoi nous proposons à la Classe d'approuver le nouveau travail de M. Orfila, et de permettre qu'il paraisse avec son approbation.

Signé PERCY, PINEL; VAUQUELIN, rapporteur.

La Classe approuve le rapport et en adopte les conclusions.

Le Secrétaire perpétuel, Conseiller d'Etat, Chevalier de la Légion d'honneur, G. CUVIER.

Essai d'un cours élémentaire et général des sciences physiques ; par F.-S. Beudant , sous-directeur du cabinet de minéralogie particulier du Roi , professeur de physique en l'université royale , membre ou correspondant de plusieurs sociétés savantes. Paris , 1815 , vol. in-8°. , avec 13 planches.

*Fin du quatre-vingt-seizième et dernier
Volume.*

T A B L E

D E S M A T I È R E S

Contenus dans le tome XCVI,

Premier Cahier.

- Suite de la lettre de M. *Guyton-Morveau*, sur les fumigations désinfectantes et anti-contagieuses. Pag. 5.
- Dissertation sur la chaleur animale, présentée et soutenue à la Faculté de médecine de Paris; par M. *Gentil*, pour obtenir le grade de docteur. Extrait par M. *Deyeux*. 43
- Observation sur l'acide urique; par M. *Gay-Lussac*. 53
- Observations sur l'existence de l'urate d'ammoniaque dans les matières excrémentitielles de la phalène du ver à soie, et analyse de la *dragée* ou du *blanc* du même insecte; par le professeur *Brugnatelli*. Extrait par M. *H. Gaultier de Claubry*. 55
- Rapport sur un phare à réflecteurs paraboliques de M. *Lenoir*; par MM. *Charles de Rossel* et *Arago*. 59

Expériences et observations sur les couleurs dont se servaient les anciens dans la peinture ; par M. <i>Humphry Davy</i> .	72
Note sur une combinaison naturelle d'huile de pécher ; par M. <i>L. Brugnatelli</i> . Extrait par M. <i>Gaultier de Claubry</i> .	96
Réclamation de M. <i>Gay-Lussac</i> sur la découverte de l'acide chlorique.	99.
Lettre de M. <i>Guyton-Morveau</i> , à M. le docteur <i>Royer-Collard</i> , sur le dissolvant des calculs biliaires.	103
Société de pharmacie de Paris. Prix de chimie.	110

Deuxième Cahier.

Analyse de l'écorce de Malambo ; par M. <i>Vauquelin</i> .	113
Précis sur quelques expériences faites avec une grande batterie voltaïque ; par M. <i>J.-G. Children</i> .	120
Mémoire sur le moyen d'analyser plusieurs matières végétales et le liège en particulier ; par M. <i>Cheyreul</i> .	141.
Nouvelle méthode de préparer le lin et le chanvre.	190.
Suite des expériences et observations sur les couleurs dont se servaient les anciens dans la peinture ; par M. <i>Humphry Davy</i> .	193
Sur le phosphate d'alumine ; par M. <i>Vauquelin</i> .	213

Troisième Cahier.

- Analyse des eaux minérales de Dunblane et de Pitcaithly, avec des Observations générales sur l'analyse des eaux minérales, et la composition de l'eau de Bath, etc. ; par M. *Jean Murray*. 217
- Expériences sur un composé solide d'iode et d'oxygène, et sur ses propriétés chimiques; par M. *Humphry Davy*. Traduit de l'anglais par M. *Despretz*. 289
- Expériences et observations sur l'acide rosacique de l'urine de l'homme; par M. *Vogel*. 306
- Rapport fait à l'Institut de France par MM. *Percy*, *Pinel* et *Vauquelin*, membres de la classe des sciences physiques et mathématiques, sur les deux dernières parties d'un ouvrage intitulé : *Toxicologie générale*. 315

Fin de la Table des matières.

DIGESTEUR DISTILLATOIRE.

