

somme de 182,000 francs, on peut croire qu'il suffirait encore d'une avance semblable pour remettre en activité les deux mines et la fonderie. On ne pourrait même employer ces fonds que dans un espace de temps de trois ou quatre années.

9°. Pour ne pas exagérer les espérances que l'on pourrait concevoir des mines dont il s'agit, on peut se borner à évaluer, par aperçu, leur produit annuel à 1,800 ou 2,000 quintaux anciens de plomb, avec 1,200 marcs d'argent. Cela constituerait une recette brute de 130 à 140,000 francs, qui formerait encore un objet d'autant plus digne de l'attention des capitalistes, que ces produits pourraient augmenter beaucoup, par suite de nouvelles recherches et de l'attaque de nouveaux filons. L'exploitation de ces mines conviendrait aussi au gouvernement, comme moyen d'instruction pour les élèves de ses écoles de mines, parce qu'il ne se trouverait point engagé dans une entreprise dispendieuse, et qu'il serait toujours à même de céder ses établissemens à une compagnie.

ANALYSES

DE

SUBSTANCES MINÉRALES.

(EXTRAITS DE JOURNAUX.)

1. *Analyse du gaz inflammable retiré de l'huile et du charbon de terre par la distillation; par le docteur Henry. (Ann. d. Ch., t. XVIII, p. 72.)*

On a analysé, par le procédé décrit page 70 de ce volume, neuf variétés de ce gaz. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous: les gaz nos. 1, 2 et 3 ont été préparés avec de l'huile que l'on faisait tomber goutte à goutte dans un tube de fer échauffé, rempli de fragmens de creuset; le n°. 3 a été produit à une température à peine suffisante pour opérer la décomposition; le gaz n°. 4 provenait de l'établissement de MM. John et Philip Taylor à Londres, dans lequel on distille de l'huile de morue.

Les gaz nos. 5, 6, 7, 8 et 9 ont été recueillis dans l'établissement de MM. Philip et Led, qui distillent du charbon de terre dit *cannel-coal*; les nos. 5, 6 et 7 ont été pris une heure après le commencement de la distillation; le n°. 8, cinq heures après; et le n°. 9, dix heures après.

Les divers gaz, avant d'être analysés, ont été dépouillés de l'acide carbonique et du gaz hydrogène sulfuré qu'ils contenaient, au moyen d'une dissolution de potasse.

Tome VII. 2^e. livr.

N

Numéros.	Densités.	100 volumes						
		Consom- ment : oxygène.	Pro- duisent : acide carbo- nique.	Contiennent :				
				Gaz absorbé par le chlore.	Hydro- gène car- boné.	Oxide de carbone.	Hydro- gène.	Azote.
1	0,464	116	61	6	28,2	14,1	45,1	6,6
2	0,590	178	100	19	52,4	12,2	52,4	4
3	0,758	220	130	22,5	50,3	15,5	7,7	4
4	0,906	260	158	38	46,5	9,5	5	3
5	0,650	217	128	13	82,5	3,2	0	1,3
6	0,620	194	106	12	72	1,9	8,8	5,3
7	0,650	196	108	12	58	12,5	16,	1,7
8	0,500	166	93	7	56	11	21,5	4,7
9	0,545	78	30	0	20	10	60	10

La densité des gaz qui sont restés après l'action du chlore s'est trouvée, pour le n^o. 1 de 0,410; pour le n^o. 2, de 0,440; pour le n^o. 3, de 0,616; pour le n^o. 4, de 0,606; pour le n^o. 5, de 0,575; pour le n^o. 6, de 0,527; pour le n^o. 7, de 0,535; pour le n^o. 8, de 0,450.

La partie des gaz condensable par le chlore consomme, pour sa combustion, de $4\frac{1}{2}$ à 5 volumes d'oxygène, et produit de $2\frac{1}{2}$ à 3 volumes d'acide carbonique; c'est un mélange de gaz oléifiant et d'huile essentielle très-volatile.

Les gaz de l'huile ont un plus grand pouvoir d'illumination que les gaz du charbon de terre. Dans les uns et dans les autres, la proportion du gaz hydrogène augmente à mesure que la température s'élève.

2. *Description d'une nouvelle substance trouvée dans le fer terreux (ironston); par M. Conybeare. (Annals of Philosophy, 1821.)*

Ce minéral est brun jaunâtre, jaune de cire ou jaune verdâtre, à texture lâche ou subgranulaire, légèrement brillant ou mat, translucide ou opaque, mou comme du suif, inodore, très-léger. Il fond dans l'eau à la température de 79°.

Il se dissout dans l'éther: la dissolution n'a pas d'odeur.

Lorsqu'on le distille à une température ménagée, il abandonne une substance butireuse d'un jaune verdâtre; à une température plus élevée, il donne une huile légère.

On l'a trouvé à Mezthir-Tydfil (principauté de Galles) dans le fer terreux (1), remplissant de petites veines contemporaines garnies de spath calcaire et de petits cristaux de roche. M. Conybeare le nomme *hatchetine* en l'honneur de M. Hatchett.

3. *Mémoire sur le dégagement du gaz azote du sein des eaux minérales sulfureuses; par M. J. Anglada. (Ann. d. Ch., t. XVIII, p. 115.)*

La présence de l'azote dans les eaux minérales a été constatée par plusieurs chimistes: 1^o. par le docteur Pearson, en 1784, dans les eaux acides de Buxton; 2^o. par le docteur Colmet en

(1) Fer carbonaté argileux.

1800, dans l'eau sulfureuse d'Harrowgate et dans celle de Moffat en Écosse; 3°. par Lambe, dans les eaux martiales de Lewington; 4°. par Stromeyer dans les eaux acidules et sulfureuses d'Elfen; 5°. enfin, par Monheim, dans les eaux d'Aix-la-Chapelle.

M. Anglada a retrouvé le gaz azote dans toutes les eaux minérales du département de l'Hérault, dans toutes les eaux sulfureuses des Pyrénées, et dans l'eau acidule d'Aix en Provence. Le gaz se dégage spontanément en bouillonnemens rapidement intermittens; mais pour le séparer en totalité, il faut soumettre l'eau à une ébullition soutenue pendant quelques instans.

M. Anglada recueille le gaz qui se dégage spontanément, au moyen d'un appareil collecteur qui se compose d'une assiette commune et d'un flacon; l'assiette est percée au milieu de son fond, et l'on insère dans ce trou, avec frottemens, un bouchon de liège, percé lui-même, et qui fait saillie du côté convexe pour recevoir le goulot du flacon.

Pour extraire de l'eau, par la chaleur, les gaz qui s'y trouvent en dissolution, il remplit d'eau minérale un matras luté d'une capacité bien connue, et surmonté d'une douille en cuivre, à laquelle il visse un petit réservoir en fer-blanc percé au centre. Ce réservoir sert comme de cuve pneumato-chimique: une nouvelle quantité d'eau y est introduite de manière à couvrir son fond d'une couche de liquide de quelques centimètres de hauteur, puis il renverse un bocal plein d'eau, de manière à ce qu'il recouvre le trou qui correspond à l'axe du matras. En

chauffant ce matras, tout le gaz qui s'échappe de l'eau se rend nécessairement dans le bocal (1).

L'auteur affirme, d'après ses expériences, que les eaux sulfureuses qui renferment un hydro-sulfate alcalin n'abandonnent, par l'ébullition, que du gaz azote parfaitement pur, et que les eaux acidules donnent un mélange de gaz azote et d'acide carbonique. Selon lui, le gaz azote que contiennent les eaux minérales, provient de courans d'air souterrains qui se mêlent avec les eaux. L'oxygène de l'air est absorbé par l'hydrogène sulfuré dans les eaux sulfureuses, qui perdent ainsi une partie de leur hydrogène sulfuré, et par une matière carbonée dans les eaux acidules, qui doivent, à cause de cela, se trouver chargées d'acide carbonique. M. Anglada croit qu'il existe des eaux sulfureuses dégénérées, ou des eaux dans lesquelles l'hydrogène sulfuré dont elles s'étaient chargées dans le sein de la terre, a été complètement détruit par les courans d'air souterrains: ces eaux sont caractérisées, selon lui, par la présence d'une matière glaireuse, analogue aux substances animales, et qui accompagne toutes les eaux sulfureuses.

4. *Notice sur les eaux thermales de Leuck en Valais; par M. le docteur Ure de Glascoŭ.*
(Biblioth. Universelle, t. XVII, p. 318.)

La source principale est située vers le milieu du village de Leuck, élevé d'environ 1500 mètres au-dessus du niveau de la mer: il y en

(1) Les eaux d'Arles, traitées de cette manière, ont donné $\frac{1}{56}$ de leur volume de gaz azote pur.

a plusieurs autres à dix minutes au-dessus du village et dans la montagne : elles sortent toutes d'un schiste argileux sur lequel des couches calcaires sont superposées d'une manière remarquable. La source de Leuck est très-abondante, sa température est en tous temps de 40° Réaumur. Elle produit une émission abondante et constante de gaz en forme de bulles : ce gaz est de l'azote presque pur. L'eau ne renferme aucune trace d'hydrogène sulfuré. Elle ne forme point de dépôt près de la source; mais à quelque distance elle tapisse le sol d'une matière ocreuse, qui provient du sulfate de fer qu'elle tient en dissolution. Comme le fer s'y trouve à l'état de protoxide au moment où elle sort de la terre, on ne peut pas attribuer la production du gaz azote à une décomposition de l'air atmosphérique, analogue à celle qui a lieu dans les procédés eudiométriques.

Les eaux de Leuck sont employées principalement pour guérir les maladies cutanées. Les malades se baignent deux fois par jour, six à sept heures le matin, et trois à quatre heures le soir, et ils boivent en abondance de l'eau refroidie jusqu'à la température de 35° Réaumur.

5. *Examen d'un sédiment des eaux de Luxeuil; par M. Henry Braconnot. (Ann. d. Ch., t. XVIII, p. 221.)*

Les eaux de Luxeuil déposent une substance d'un brun grisâtre, quelquefois onctueuse, qui revêt les parois des bassins et leur donne un aspect vernissé.

Cette substance est composé de :

Sable quarzeux.....	0,500
Baryte.....	0,045
Peroxide de manganèse....	0,065
Oxide de fer.....	0,350
Ulmine.....	0,040
	<hr/>
	1,000

La baryte et le manganèse sont combinés ensemble et proviennent probablement d'une mine de manganèse que l'eau traverse.

L'ulmine est une matière organique que l'eau tient en dissolution, et qui est analogue à la matière *bitumineuse végétale*, et à la matière *résineuse extractive* que la plupart des chimistes ont observées dans les eaux minérales. L'ulmine déposée par l'eau de Luxeuil est soluble dans le carbonate de potasse; la liqueur est brune, l'acide sulfurique en précipite une matière gélatineuse brune, laquelle, bien lavée et desséchée, est d'un noir brillant comme du jayet : dans cet état, elle brûle avec peu de flamme et n'est pas sensiblement soluble dans l'eau; elle se dissout avec chaleur dans l'acide sulfurique concentré, mais elle en est précipitée par l'eau sans altération.

6. *Analyse des eaux de Bagnex, près Paris; par M. Vauquelin. (Ann. d. Ch., t. XVIII, p. 218.)*

Les sources qui abreuvaient anciennement les habitans de Bagnex, tarées depuis longtemps, ont reparu dernièrement avec assez d'abondance.

Les eaux n'en sont pas parfaitement limpides. Leur saveur est fade, leur pesanteur spécifique

est de 1,026. Elles se pourrissent promptement et répandent une odeur fétide.

Elles contiennent de l'acide carbonique libre et 0,0042 de matières salines : les sels qui dominent dans ces matières sont le sulfate de chaux, le carbonate de chaux et le nitrate de potasse ; il y a en outre du carbonate, du sulfate et du muriate de magnésie, et une petite quantité de muriate de soude, de muriate de fer et de muriate de manganèse. Ce dernier sel, non plus que le nitrate de potasse, n'avait pas encore été observé dans les eaux minérales.

Les eaux de Bagnoux, à en juger par leur composition, seraient laxatives et pourraient occasionner des coliques aux personnes qui ont l'estomac et les intestins sensibles. Elles ne pourraient servir ni à la cuisson des légumes secs, ni au savonnage.

7. *Analyse des eaux minérales de Molitz, dans les Pyrénées ; par M. Julia. (Ann. d. Ch., t. XVII, p. 333.)*

Molitz est un petit village situé dans une gorge très-resserrée du Canigou. Les eaux minérales qui portent son nom en sont éloignées d'environ une demi-lieue, sur le bord du torrent de Réel. Il paraît qu'elles étaient inconnues des Romains, et qu'on n'a commencé à en faire usage que vers le milieu du dernier siècle.

Il y a trois sources principales : 1^o. la source *des bains*, sa température est de 29^o ; 2^o. la source *de l'eau froide*, sa température est de 22^o ; 3^o. la source *Mamet*, sa température est de 28^o.

Les eaux de ces sources sont claires, d'une

saveur et d'une odeur hépatiques très-prononcées. Elles charrient quelques glaires, qui, séchées sur le papier, brûlent en répandant une odeur suffocante d'acide sulfureux.

L'analyse de l'eau de la source principale, faite sur 28 litres, a donné, pour 1 litre :

Gaz hydrogène sulfuré. . .	5 1/3 pouces cubes.
Gaz acide carbonique. . .	1/2 pouce cube.
Sel marin.	0,000186
Sulfate de soude.	0,000053
Carbonate de soude. . . .	0,000140
Carbonate de chaux. . . .	0,000002
Silice.	0,000033
	<hr/>
	0,000414

8. *Analyse des eaux minérales et thermales du Mont-Dore ; par M. P. Berthier, ingénieur des mines.*

Les eaux du Mont-Dore sont au nombre des eaux minérales les plus célèbres. Les Romains les avaient recueillies dans un édifice qui devait être vaste et somptueux, si l'on en juge par les fondations et les nombreux débris de colonnes que l'on a découverts dernièrement. Les Barbares ont détruit cet édifice de fond en comble, et il n'en reste qu'un petit bâtiment carré qui renferme une source, et qui porte le nom de *Puits de César*.

A la place des thermes romains, il n'a existé pendant long-temps qu'un misérable hangar ouvert à tout le monde, où les malades venaient, sans distinction de sexe ni de rang, prendre des bains dans des auges en pierres semblables à

des tombes. Les auberges qui l'entouraient étaient chétives et mal tenues; cependant telle a toujours été la réputation des eaux du Mont-Dore, que, malgré cet état de choses, il y a eu constamment affluence pour les prendre.

Mais depuis quelques années, grâce au zèle et à la persévérance de M. le docteur Bertrand, médecin-inspecteur des Eaux, tout s'est progressivement amélioré. Le Gouvernement fait actuellement construire un nouvel édifice thermal qui sera achevé dans deux ou trois ans: les cabinets de bains particuliers et les piscines que l'on destine aux pauvres sont déjà terminés. Cet édifice, le plus beau du Royaume, ne le cédera en rien à celui des Romains: on n'y emploie que de la pierre, même pour les combles. Il sera, par sa grandeur, par sa belle ordonnance et par sa solidité, dans un goût tout-à-fait antique. On a rasé toutes les baraques qui entouraient l'emplacement où l'on élève ce beau monument, et l'on substitue aux anciennes auberges des hôtels où l'on trouvera toutes les commodités de la vie. On se propose aussi de planter des arbres sur les pentes qui en sont dépourvues et sur le bord de tous les chemins. Bientôt, en un mot, le dégoûtant village du Mont-Dore aura disparu, et l'on verra à sa place une petite ville bien bâtie et entourée de promenades agréables. Il y a donc tout lieu de croire que la célébrité des eaux du Mont-Dore s'accroîtra encore. Cette célébrité est principalement fondée sans doute sur le mérite des eaux; mais elle dépend aussi des circonstances locales, aussi attirent-elles presque autant de curieux et de naturalistes que de malades: le vallon est pittoresque et couvert de prairies

fraîches et toujours vertes. Il prend son origine au pied du puy-de-Sancy, montagne qui domine toute la France: tout ce qui l'entoure intéresse vivement les géologues; enfin il est situé dans le lieu même qu'occupait autrefois le foyer principal de ces immenses volcans qui ont bouleversé l'Auvergne, etc.

On compte au moins six sources au Mont-Dore. On peut voir la description de ces sources dans l'ouvrage que M. Bertrand a publié à ce sujet en 1810, et dont il se propose de donner bientôt une nouvelle édition. Je me bornerai, dans cet article, à rapporter l'analyse que j'ai faite de l'eau de la source du Puits de César.

La source du Puits de César fournit 56 mètres cubes d'eau par vingt-quatre heures. Cette eau marque 45° au thermomètre centigrade; elle est limpide, mais elle forme dans le bassin même où elle est reçue un dépôt visqueux et léger de couleur d'ocre; elle a une légère saveur acide; elle s'élève au jour à travers les fissures d'un porphyre volcanique, et on la recueille dans un petit puits d'où elle s'écoule avec un bouillonnement continu et considérable. On sait qu'on observe un bouillonnement semblable dans la plupart des eaux minérales gazeuses chaudes: on a coutume de l'attribuer à un dégagement de gaz acide carbonique abandonné par l'eau au moment où elle a le contact de l'air; mais cette explication ne me paraît pas satisfaisante, et je pense que ce bouillonnement est principalement dû à un courant de gaz acide carbonique, qui est produit en même temps que l'eau minérale, et qui est beaucoup trop abondant pour que celle-ci puisse l'absorber entière-

(1). On prétend, dans le pays, que le bouillonnement des sources n'a pas toujours la même intensité ni la même allure, et qu'à l'approche de l'orage, il prend un caractère particulier que l'on regarde comme un indice précurseur du mauvais temps. Par-tout où il y a des eaux minérales du même genre que celles du Mont-Dore, on s'accorde à dire qu'on a fait depuis longtemps la même observation. Je n'ai pas été témoin de ce phénomène; mais je ne crois pas que l'on doive en révoquer légèrement l'existence en doute, et je désire appeler l'attention des hommes instruits sur ce sujet.

J'ai fait évaporer 1000 grammes de l'eau du Puits de César avec toutes les précautions nécessaires: ils ont produit 08,32 de matières terreuses fortement calcinées, et 08,92 de sels alcalins également calcinés. J'ai analysé séparément chacun de ces produits par les moyens ordinaires, et j'ai vérifié le résultat sur une masse plus considérable de sels que je m'étais procurée en faisant évaporer une grande quantité d'eau sur les lieux. Il est à remarquer que les sels alcalins retenaient plus de 0,02 de leur poids de silice. J'ai trouvé que l'eau analysée contient :

(1) Je regarde même comme très-probable que l'eau n'arrive à la surface du sol que par l'effet de la compression qu'elle éprouve de la part du gaz acide carbonique dans les laboratoires souterrains où elle se forme.

	Sels sans eau.	Sels cristallisés.
Carbonate de soude neutre..	0,0006330	0,0006930
Muriate de soude.....	0,0003804	0,0003804
Sulfate de soude.....	0,000655	0,0001489
Carbonate de chaux.....	0,0001600	0,0001600
Carbonate de magnésie.....	0,0000600	0,0000600
Silice.....	0,0002100	0,0002100
Oxide de fer.....	0,0000100	0,0000100
	<hr/>	<hr/>
	0,0015189	0,0016623

Ou; si l'on suppose la soude à l'état de sous-carbonate :

	Sels sans eau.	Sels cristallisés.
Sous-carbonate de soude...	0,0004530	0,0012250
Muriate de soude.....	0,0003804	0,0003824
Sulfate de soude.....	0,000655	0,0001489
Carbonate de chaux, etc...	0,0004400	0,0004400
	<hr/>	<hr/>
	0,0013389	0,0021945

Cette eau se distingue des autres eaux minérales par la grande proportion de silice qu'elle renferme: la source en entraîne environ 12 kilogrammes par jour. Cette silice se dépose dans les conduits souterrains que l'eau parcourt sous forme de rognons tuberculeux, souvent fort gros, et qui ressemblent beaucoup à du silex. J'ai examiné un de ces rognons qui avait été recueilli par M. Bertrand dans les fondations des bains romains; il était brun, nuancé de noir et de blanc; sa cassure était unie, terne dans quelques parties, luisante comme la résine dans d'autres; il exhalait sous l'haleine une forte odeur argileuse: il s'égrenait aisément sous la lame d'un couteau, mais sa poussière était dure et rayait le verre. Cette poussière était d'un gris verdâtre; elle est devenue rougeâtre par la cal-

cination, et elle a perdu 0,054 de son poids : traitée par l'acide muriatique, elle a fait une légère effervescence et elle est devenue d'un gris noir ; la couleur noire a totalement disparu par la calcination, ce qui prouve qu'elle provenait d'un mélange de matière charbonneuse. La dissolution muriatique ne contenait que de l'oxide de fer et un peu de chaux. La même poussière, mise en ébullition avec de la potasse caustique, s'est dissoute promptement et presque totalement ; et la dissolution, saturée d'acide muriatique, s'est prise en gelée par l'évaporation. Cette propriété qu'a la matière siliceuse du Mont-Dore de se combiner avec les alcalis par la voie humide ne permet pas de supposer qu'elle ait d'autre origine que l'eau minérale, et la distingue du silex ordinaire.

Soupçonnant que cette matière siliceuse pourrait bien être un sur-silicate de soude, j'y ai recherché cet alcali en la fondant avec du nitrate de baryte, j'en ai trouvé effectivement environ 0,01 ; mais cette proportion est si faible que l'on peut croire qu'elle est accidentelle.

L'analyse a donné :

Silice.	0,89
Oxide de fer.	0,04
Soude.	0,01
Carbonate de chaux.	0,01
Eau et matière combustible. .	0,05
	<hr/>
	1,00

La matière combustible provient évidemment de la décomposition des fucus, qui croissent en abondance dans toutes les eaux minérales.

Le dépôt ocreux qui se forme dans le Puits,

et dont j'ai déjà fait mention, se change en une poudre très-légère et d'une belle couleur jaune brun lorsqu'on la fait sécher au soleil. J'ai trouvé cette poudre composée de

Peroxide de fer.	0,615
Eau.	0,244
Silice gélatineuse.	0,116
Carbonate de chaux.	0,025

1,000

Toutes les eaux minérales un peu ferrugineuses produisent près de leur source des dépôts absolument semblables. Celui qu'on ramasse dans la grande source salée de Moutiers en Tarentaise, par exemple, contient :

Peroxide de fer.	0,610
Eau.	0,244
Silice gélatineuse.	0,066
Carbonate de chaux.	0,080

1,000

La silice que renferment ces dépôts y est dans un tel état de division qu'elle se dissout à froid dans l'acide muriatique. Quant au peroxide de fer, il s'y trouve évidemment combiné avec de l'eau ; mais il constitue un hydrate différent de celui qui existe parmi les minéraux, et qui paraît contenir deux fois autant d'eau que ce dernier, c'est-à-dire :

Peroxide de fer. 0,74	100	} Fe + 3 Ag.
Eau. 0,26	55,15	

C'est encore cet hydrate, à-peu-près pur, que l'on obtient lorsqu'on précipite une dissolution de peroxide de fer, soit par l'ammoniacque, soit par un carbonate alcalin. Les précipi-

tés, parfaitement lavés et desséchés lentement au soleil, se divisent en morceaux compactes d'un brun très-foncé, à cassure luisante et résineuse; ils sont identiques, et je les ai trouvés composés de :

Peroxyde de fer.....	0,71
Eau.....	0,18
Acide carbonique.....	0,01

Il se pourrait que la proportion de l'eau fût un peu exagérée : il est difficile d'en obtenir rigoureusement la proportion, parce que la matière est en même temps très-hygroscopique et très-facile à décomposer par la chaleur. La présence de l'acide carbonique en aussi petite proportion a de quoi surprendre; mais je l'ai observée plusieurs fois. Peut-être en faut-il conclure que les précipités que j'ai examinés sont formés de l'hydrate $\text{Fe}+3\text{Aq}$, combiné avec un carbonate de fer avec eau de cristallisation. Quoi qu'il en soit, il résulte de mes expériences que le carbonate de peroxyde de fer pur n'existe pas.

9. *Notice sur les eaux minérales et thermales de Saint-Nectaire; par M. P. Berthier, ingénieur des mines.*

Les eaux minérales de Saint-Nectaire étaient certainement connues des anciens; car on a trouvé auprès des sources un pavé et un bassin qui sont évidemment des restes de constructions romaines appropriés à l'usage des bains. Depuis l'invasion des Barbares, ces eaux étaient tout-à-fait tombées dans l'oubli, et la source principale

s'était même perdue; mais cette source ayant été retrouvée en 1812, en faisant des fouilles auprès d'une autre source plus petite, beaucoup de personnes des pays environnans vinrent s'y baigner, et elle attira l'attention du Conseil général du département sur Saint-Nectaire: une Commission fut chargée de se transporter sur les lieux, et d'examiner le mérite et l'importance des eaux. Cette Commission, composée de M. le docteur Bertrand et de MM. Montlosier, Penisat et Levoil, fit une analyse approximative de ces eaux; elle indiqua l'usage que l'on pourrait en faire pour le traitement des malades, et elle en rendit un compte très-avantageux. Sur son rapport, le Gouvernement se décida à nommer un médecin-inspecteur, et il fixa son choix sur M. le docteur Marcon.

Dès qu'il fut installé, M. le Dr Marcon, jaloux de remplir ses fonctions avec honneur et avec distinction, se livra à une étude approfondie des propriétés des eaux dont il venait d'être chargé de diriger l'emploi. Il désira en connaître la composition exacte, et pour cela il eut recours à plusieurs personnes, entre autres à M. Boulay et à moi. J'ai fait l'analyse complète de l'eau d'une des sources à la fin de 1820, et j'ai répété depuis cette analyse sur de l'eau provenant de quatre sources différentes. Je vais faire connaître les résultats que j'ai obtenus, et j'y joindrai l'analyse de différens dépôts que forment les eaux; mais auparavant je donnerai quelques détails sur le gisement des sources et sur le pays au milieu duquel elles se trouvent: j'ai eu l'avantage de visiter ce pays, il y a deux mois, avec M. Marcon,

qui a eu la complaisance de me faire voir tout ce qu'il renferme d'intéressant.

Saint-Nectaire est un grand village bâti sur un rocher au fond d'une gorge aride, creusée sur la rive gauche de la Couze, dans la partie méridionale du grand plateau granitique qui borde toute la Limagne à l'ouest. Cette gorge se trouve presque au pied de l'énorme masse volcanique du Mont-Dore. En descendant ces montagnes, c'est la première dans laquelle on voit le sol primitif à découvert. Les hauteurs qui l'environnent sont, de toutes parts, recouvertes par les lambeaux des coulées basaltiques qui se sont étendues jusqu'à une très-grande distance vers l'est.

La maison des Bains est située à un kilomètre au-dessous du village, presque à l'embouchure de la vallée : elle est à 26 kilomètres au sud de Clermont, 25 kilom. à l'est d'Issoire, et 17 kilom. à l'ouest des bains du Mont-Dore. Il faut à-peu-près quatre heures pour s'y rendre de chacun de ces lieux. On ne pouvait y parvenir autrefois que par des chemins affreux et impraticables aux voitures ; mais aujourd'hui on y arrive d'Issoire par une grande route que le Gouvernement a fait ouvrir pour établir une communication entre cette ville et le Mont-Dore. Cette route n'est pas entièrement tracée du côté du Mont-Dore ; mais elle le sera bientôt, et l'on assure qu'elle pourra être entièrement terminée, au plus tard, dans deux ans. Saint-Nectaire communiquera alors avec tous les pays que traverse la route de Clermont à Aurillac, aussi facilement qu'il communique déjà avec la Limagne par Issoire.

Les bains de Saint-Nectaire sont renfermés

dans une espèce de cabaret qui, jusqu'ici, a été la seule maison où les malades pussent se loger ; mais depuis que le Gouvernement a nommé un médecin-inspecteur, et qu'il a manifesté l'intention d'améliorer les eaux, plusieurs particuliers se sont mis à construire des auberges où l'on pourra trouver à se loger commodément dès l'année prochaine.

Le site des bains de Saint-Nectaire est en lui-même sauvage et triste ; mais tout ce qui l'entoure est agréable ou propre à exciter la curiosité. Le pays jouit d'un climat sain et tempéré : il y pleut rarement, et le raisin y mûrit.

A quelques minutes de marche, en descendant la gorge, s'ouvre, transversalement à celle-ci, un beau bassin dont la longueur est de près d'une lieue. Ce bassin, très-fertile et entouré de rochers pittoresques, est arrosé par un joli ruisseau bordé de prairies, et il offre par-tout des ombrages agréables.

A l'est, il est encombré par des masses de laves qui ont été vomies par le volcan de Chambon, et à travers lesquelles le ruisseau s'est frayé un passage : on remarque parmi ces masses une aiguille très-haute et aujourd'hui inaccessible de tous côtés, au sommet de laquelle on aperçoit les ruines d'une tour fort ancienne.

A l'ouest, auprès de Sailleins, le ruisseau forme une cascade qui est connue des naturalistes sous le nom de *Sault-de-Sailleins* : elle offre une belle nappe d'eau, qui tombe, sans se diviser, du haut d'un escarpement basaltique.

Un peu plus bas, auprès de Verrières, le bassin se resserre tout-à-coup : on ne peut en sortir qu'en suivant, sur une longueur de plus d'une

lieue, une gorge profonde, bordée de rochers coupés à pic. Le long de ces rochers, on a taillé un chemin de mules, dans lequel le voyageur ne s'engage pas sans éprouver quelque émotion. Les parois de la gorge sont granitiques; les hauteurs sont couronnées de vieilles laves; le fond est occupé par des laves plus nouvelles qui sont sorties du grand volcan de Chambon, et qui, après avoir couvert le bassin de Sailhens, ont pénétré dans la gorge, l'ont parcourue dans toute sa longueur, et se sont portées presque jusqu'à Champeix.

A peine est-on sorti de la gorge de Verrières, qu'on entre dans un pays bien cultivé; plus on avance, plus ce pays devient agréable: à *Montaigu-le-Blanc* (1), le vallon s'est déjà beaucoup élargi; on commence à voir des vignes. A Champeix, on découvre tout-à-coup un horizon immense, et l'on a sous les yeux une des plus magnifiques contrées du monde: c'est la riche Limagne avec ses beaux champs de froment, ses vallons remplis de vergers et de forêts de noyers, ses coteaux couverts de vignobles, ses grands villages qu'on prendrait pour des villes, et qu'on aperçoit de tous côtés sur les hauteurs. Ces villages, fondés dans les temps de la féodalité, ont été obligés de se placer ainsi, afin d'être en état de se défendre contre les habitans du haut-pays, alors toujours disposés à quitter leurs montagnes pour venir, sous la conduite des seigneurs, piller leurs opulens voisins (2). On peut, en moins

(1) Ainsi nommé, parce qu'il est entouré de calcaire blanc, le premier qu'on aperçoive en descendant des montagnes.

(2) La Limagne a été autrefois entièrement remplie par des calcaires et des marnes qui ont été déposés en bancs horizon-

de deux heures, se rendre des bains de Saint-Nectaire à Champeix, pour jouir du coup-d'oeil de ce superbe pays.

A peu de distance de la maison des bains, on voit deux monumens celtiques connus dans le pays sous le nom d'autels des Gaulois. Il y en a un sur la montagne de Cornado, il est renversé; mais l'autre, qui est situé sur la montagne en face, est bien conservé: il représente une grotte formée de trois grosses pierres posées debout pour en faire les faces latérales et le fond, et d'une autre beaucoup plus grosse encore qui sert de couverture à ce singulier monument.

Les belles cascades qui descendent des gorges auprès desquelles est situé le village des Granges sont assez peu éloignées des bains pour que les malades puissent en faire le but d'une de leurs promenades.

L'église de Saint-Nectaire mérite d'être visitée, elle est d'un style gothique très-élégant: elle a été bâtie par des bénédictins. Tout à côté se trouve un château en ruine qui offre des restes très-remarquables.

Tous les voyageurs qui parcourent la contrée vont voir le château gothique de Murol. Il est très-grand et bien conservé: c'est un des plus curieux de l'Auvergne. Il est situé sur le som-

taux par les eaux douces d'un grand lac; des laves sont venues ensuite s'étendre sur le terrain ainsi nivelé: plus tard ce terrain a été creusé et sillonné en divers sens. Aujourd'hui le calcaire est à nu dans les vallons et sur les coteaux; mais sur les plateaux élevés il est presque par-tout recouvert par des lambeaux de coulées balsatiques. C'est au mélange du calcaire avec les débris des matières volcaniques que le sol doit sa grande fécondité.

met d'un pic isolé et couronné par un épais lambeau basaltique : ce devait être dans le temps une très-belle habitation seigneuriale , aujourd'hui le propriétaire s'y trouve fort mal logé.

Auprès du village de Chambon , un volcan, qui s'est ouvert autrefois au milieu de la vallée, a barré le lit du torrent, et a formé un lac qui existe encore. L'immense coulée que ce volcan a vomie est couverte, sur une grande étendue, du côté de Murol, de monticules de scories qui ressemblent à de petits cratères. Ces monticules sont très-remarquables. Les géologues croient qu'ils ont été produits par des vapeurs souterraines qui ont soulevé et fait bouillonner la lave pendant qu'elle était encore liquide.

En étendant un peu plus le cercle de leurs excursions, les personnes qui séjourneraient aux bains de Saint-Nectaire pourraient très-aisément aller visiter 1°. les lacs Pavin, Estivadou, et tous les autres lacs qui se trouvent auprès de la petite ville de Besse; 2°. la vallée de Chauffour, qui remonte jusqu'au Puy-de-Sancy, le plus élevé de tout le pays; 3°. enfin, les bains du Mont-Dore : lorsque la grande route sera terminée, il sera facile de faire ce dernier voyage, et de revenir en un jour sans se fatiguer.

Depuis le village de Saint-Nectaire jusqu'à la maison des Bains, sur une longueur de plus de 1700 mètres, on remarque de part et d'autre du vallon, à différens niveaux, un grand nombre de sources minérales; on en voit aussi çà et là au milieu des prairies et jusque dans le lit du ruisseau. Les eaux minérales suintent de tous côtés dans l'espace que j'ai indiqué. Elles s'élèvent en bouillonnant à travers les fissures d'un

gneiss jaunâtre en décomposition; elles sont chaudes, mais à des degrés différens; elles sont limpides près de leur source, mais elles couvrent le sol sur lequel elles coulent d'incrustations calcaires qui s'accumulent avec le temps, et forment en différens endroits des rochers considérables. Dans les journées chaudes et sèches de l'été, elles garnissent les herbes dont elles mouillent le pied, d'efflorescences blanches qui sont très-fortement alcalines. Pour peu que ces eaux aient eu pendant quelque temps le contact de l'air, elles se remplissent de fucus, qui paraissent y croître avec une grande rapidité; elles entraînent ces fucus, jusque dans le ruisseau qui en est tout rempli (1). On voit aussi dans les sources mêmes de petits animaux qui sont doués d'une grande agilité.

(1) On observe la même production de fucus dans la plupart des eaux minérales; ils se développent, par exemple, avec une si grande abondance dans le bassin de la source de l'hôpital, à Vichy, que si l'on ne vidait pas ce bassin tous les huit jours, il en serait bientôt encombré. La vie de ces fucus est très-courte: ils se transforment, après leur mort, en une matière extractive qui, au bout d'un certain temps, communique à l'eau une odeur et une saveur fort désagréables, analogues à-la-fois à celle des herbages fanés et à celle des écrevisses pourries. Il paraît que lorsque l'eau contient une certaine proportion de la matière extractive, elle acquiert des propriétés médicinales qu'elle n'a pas lorsqu'elle est pure, et que cette matière joue, dans la guérison de certaines maladies, un rôle auquel on n'a pas eu égard jusqu'à présent. Je regarde comme certain que la matière végéto-animale dont l'existence dans les eaux minérales a été signalée par beaucoup de chimistes, provient uniquement de la décomposition des fucus. Effectivement, je n'en ai jamais aperçu la moindre trace dans les eaux prises au bouillon des sources, et qui n'avaient été gardées que peu de temps en bouteilles.

Parmi les sources minérales de Saint-Nectaire il y en a un grand nombre qui sont trop peu abondantes pour qu'on en fasse mention : on n'en compte que six qui méritent de fixer l'attention, ce sont :

1°. La *Grande-Source* ou le *Gros-Bouillon*. Elle a été découverte en 1812, en creusant une cave dans la maison du sieur Maudon. Mais il paraît qu'elle avait déjà coulé autrefois dans le même lieu, et qu'elle s'était obstruée elle-même en empâtant de calcaire les déblais qui s'étaient détachés du flanc de la montagne. Elle bouillonne très-fortement. Sa température est de 32° de Réaumur. Elle produit 43 mètres cubes d'eau par vingt-quatre heures, ou 15,700 par année. Elle est entourée d'un bassin long de 23 décimètres, large de 20, et profond de 8. C'est dans ce bassin, creusé dans l'empâtement calcaire, que les malades se baignent pêle-mêle, et c'est à cela que se réduit actuellement l'établissement thermal.

2°. La *Vieille-Source*. Elle est à dix pas de la précédente, dans la même maison. Elle est au centre d'un petit bassin qui paraît être de construction fort ancienne. Sa température est de 29° . Elle produit $14^{\text{m.c.}}$,3 d'eau par vingt-quatre heures, ou 5,230 par année.

3°. La *Source-de-la-Voûte*. Elle est située à peu de distance et un peu au-dessus de la Vieille-Source. Elle appartient au sieur Aurine. Elle est couverte par un petit bâtiment voûté ouvert à tout le monde. Sa température n'est que de 19° , et elle ne produit que $7^{\text{m.c.}}$,15 d'eau par vingt-quatre heures, ou 2,616 par année.

4°. La *Source-du-Chemin*. Elle a été décou-

verte par les soins de M. Marcon lorsqu'on a ouvert la grande route du Mont-Dore. Elle est à quelques centaines de mètres de la Grande-Source. Sa température est de 19° , et elle produit $22^{\text{m.c.}}$,36 d'eau, par vingt-quatre heures, ou 8,140 par année.

5°. La *Source-de-la-Côte*. Cette source est située dans un pré sur le penchant de la côte de Cornado, à-peu-près à moitié chemin de la maison des bains au village de Saint-Nectaire, sur la rive droite du ruisseau. Autrefois elle ne marquait que 27° , et elle ne produisait que 50^{m} d'eau en vingt-quatre heures; mais les travaux que M. le docteur Marcon et M. l'architecte Ledru ont fait faire l'ont déjà beaucoup améliorée. Actuellement elle marque plus de 29° , et elle produit $72^{\text{m.c.}}$ en vingt-quatre heures, ou 26,300 par année. Les fouilles ont mis à découvert les décombres d'une ancienne construction, parmi lesquels on a trouvé des tuiles romaines et des fragmens de vases antiques. C'est auprès de cette source que M. Ledru propose de construire un bâtiment thermal. La situation de ce bâtiment à mi-côte le mettrait en vue de tout le vallon, et offrirait de grandes ressources pour la distribution des eaux. Il aurait l'aspect du levant et du midi, et il serait défendu des vents froids qui descendent du Mont-Dore par les montagnes qui sont au nord et au couchant.

6°. Enfin la *Source-du-Village*. Elle gît au bas du chemin qui monte à Saint-Nectaire, un peu au-dessus du ruisseau. Elle est à peine tiède et fort peu abondante. On ne l'a pas jaugée.

En récapitulant, on voit que les cinq sources principales fournissent ensemble $259^{\text{m.c.}}$ d'eau

par vingt-quatre heures, ou 58,000 par année. Cette quantité, quelque considérable qu'elle soit, suffira à peine à la consommation d'un grand établissement thermal, parce que l'on ne pourra que rarement faire usage des eaux qui sont les moins chaudes. Si le Gouvernement se décide à faire des constructions à Saint-Nectaire, il conviendra qu'il se rende acquéreur de toutes les sources; il sera d'ailleurs facile de recueillir un plus grand volume d'eau en creusant des rigoles le long des coteaux; on pourra même découvrir de nouvelles sources en creusant quelques puits dans les parties du vallon où les suintemens sont les plus abondans. Enfin il est probable qu'en pratiquant avec prudence autour des sources des travaux semblables à ceux que M. Ledru et M. Marcon ont fait exécuter auprès de la source de la Côte, on en élèverait sensiblement la température et on en augmenterait le volume.

J'ai analysé les eaux de la Grande-Source, de la Vieille-Source, de la Source-du-Chemin, et de la Source-de-la-Côte; j'ai obtenu pour chacune le même résultat. Il y a tout lieu de croire qu'il en aurait été de même pour l'eau des autres sources. Je pense d'après cela que toutes ces sources proviennent d'un réservoir commun.

L'eau minérale de Saint-Nectaire a une saveur salée, mêlée d'un petit goût alcalin qui n'a rien de désagréable. Elle est fortement acidulée par le gaz acide carbonique dont elle est saturée; aussi rougit-elle très-sensiblement le papier bleu; elle ne renferme pas la plus petite trace de gaz hydrogène sulfuré. Lorsqu'on la fait chauffer, elle pétille aussitôt comme du vin

de Champagne, puis elle se trouble et elle devient légèrement alcaline.

J'en ai fait évaporer 2500 grammes: lorsqu'elle a été réduite au cinquième de son volume, j'ai filtré, et j'ai calciné le dépôt terreux qui est resté sur le filtre; il a pesé 18,175, ce qui équivaut à 0,00047 du poids de l'eau: j'ai évaporé ensuite jusqu'à siccité l'eau filtrée, et j'ai calciné le résidu alcalin au rouge sombre: ce résidu était parfaitement blanc, et il a pesé 118,50 au moins; ce qui équivaut à 0,0046 du poids de l'eau.

J'ai analysé séparément ces deux matières par les moyens que j'ai déjà décrits plusieurs fois.

Pour doser l'acide carbonique, j'ai mêlé un litre d'eau minérale avec un excès d'eau de chaux, j'ai pesé le précipité bien sec, et j'en ai retranché le poids du carbonate de chaux, de la magnésie et de l'oxide de fer que la chaux avait précipités en même temps que l'acide carbonique, etc.

D'après mes expériences, l'eau est composée comme il suit:

	Sels sans eau.	Sels cristallisés.	
Acide carbonique libre.....	0,000736	0,000736	} 0,000794
Carbonate de soude neutre....	0,002855	0,003150	
Muriate de soude.....	0,002420	0,002420	
Sulfate de soude.....	0,000156	0,000350	
Carbonate de chaux.....	0,000440	0,000440	
Carbonate de magnésie.....	0,000240	0,000240	} 0,000794
Silice.....	0,000100	0,000100	
Oxide de fer.....	0,000014	0,000014	
	<hr/>	<hr/>	
	0,006203	0,006714	

Ou si l'on suppose la soude à l'état de sous-carbonate :

	Sels sans eau.	Sels cristallisés.
Acide carbonique libre.....	0,001545	0,001545
Sous-carbonate de soude.....	0,002024	0,005419
Muriate de soude.....	0,002420	0,002420
Sulfate de soude.....	0,000156	0,000350
Carbonate de chaux, etc.....	0,000794	0,000794
	0,005394	0,008983

Les sels alcalins qu'on pourrait en extraire contiendraient :

	Sels sans eau.	Sels cristallisés.
Sous-carbonate de soude...	0,440	0,660
Muriate de soude.....	0,526	0,298
Sulfate de soude.....	0,034	0,042
	1,000	1,000

Il y a peu d'eaux minérales aussi riches en sels alcalins que les eaux de Saint-Nectaire. Elles doivent donc agir avec une grande énergie sur l'économie animale ; mais leurs propriétés médicales n'ont pas encore été convenablement étudiées : il est réservé à M. le docteur Marcon de les faire connaître.

Quoique les eaux de Saint-Nectaire contiennent une proportion considérable de matières salines, elles n'en renferment cependant pas plus que les eaux de Vichy, et elles sont beaucoup moins alcalines que celles-ci, puisque ces dernières renferment 0,0038 de sous-carbonate de soude anhydre (1), tandis qu'il n'y en a que 0,0020 dans celles de Saint-Nectaire : il y aurait donc infiniment moins d'avantage à exploiter les eaux de Saint-Nectaire que les eaux de Vichy, pour en extraire la soude.

(1) Voyez *Annales des Mines*, t. V, p. 410.

J'ai dit que les eaux de Saint-Nectaire déposaient des concrétions calcaires sur le sol, et que, dans les temps chauds et secs, elles couvraient les brins d'herbe d'efflorescences alcalines. J'ai examiné ces concrétions et ces efflorescences.

L'aspect des concrétions varie. Celles qui se forment près des sources ont une couleur ocracée qu'elles doivent à l'oxide de fer que l'eau dépose dès qu'elle a le contact de l'air. Les autres sont grisâtres ou blanches ; elles sont composées de couches concentriques contournées, et elles affectent toutes sortes de formes bizarres : elles ressemblent souvent à des choux-fleurs. Leur cassure est presque toujours cristalline et striée. J'ai trouvé :

	Dans les concrétions ocracées.	Dans les concrétions blanches.
Sable mêlé de silice gélatineuse.	0,14	0,18
Carbonate de chaux.....	0,78	0,78
Carbonate de magnésie.....	0,04	0,04
Oxide de fer.....	0,04	tracc.
	1,00	1,00

Les efflorescences alcalines sont pulvérulentes et d'un blanc de neige : leur saveur est fortement alcaline. Elles se dissolvent promptement dans l'eau et sans laisser de résidu. Pour les analyser, j'en ai dissous 5 grammes dans l'acide acétique ; j'ai fait bouillir, puis j'ai ajouté à la dissolution du nitrate de baryte, qui n'y a produit aucun précipité, et ensuite du nitrate d'argent, qui m'a donné 0g,95 de muriate d'argent, équivalent à 0g,188 d'acide muriatique, et à 0g,4 de muriate de soude. 5 autres grammes ayant été dissous dans l'acide muriatique pur, il s'est dégagé 1g,4 d'acide carbonique, et la dissolution

é vaporée à sec a laissé 4^g,1 de muriate de soude pur; en retranchant de cette quantité les 0^g,4 que contenait l'efflorescence, il en reste 3^g,7 qui proviennent du carbonate de soude: or, ces 3^g,7 de muriate de soude équivalent à 3^g,29 de sous-carbonate de soude, qui sont composés de 1^g,97 de soude et de 1,32 d'acide carbonique. L'expérience directe ayant donné 1,4 de cet acide, il en résulte que les efflorescences contiennent la soude à très-peu-près à l'état de sous-carbonate. Il résulte aussi des données précédentes que ces efflorescences sont composées de:

Sous-carbonate de soude.	0,657
Muriate de soude.	0,080
Eau de cristallisation.	0,263
	1,000

On voit que cette matière diffère extrêmement de celle qui est tenue en dissolution dans les eaux: c'est du sous-carbonate de soude presque pur.

Il paraît que lorsqu'une eau minérale alcaline reste exposée pendant quelque temps au soleil, elle se décompose en se concentrant: le carbonate neutre qu'elle contenait passe à l'état de sous-carbonate, et celui-ci se sépare des autres sels avec lesquels il se trouve mélangé, par la propriété qu'il a de s'effleurir et de grimper le long de tous les corps. Peut-être la transformation du carbonate neutre en sous-carbonate n'a-t-elle lieu qu'au-dessus d'un certain degré de température.

Ainsi, les eaux minérales alcalines se décomposent rapidement par l'évaporation spontanée,

et elles abandonnent successivement une grande partie des principes dont elles sont chargées lorsqu'elles sortent du sein de la terre. Aussitôt qu'elles ont le contact de l'air, elles laissent dégager de l'acide carbonique: le fer, qui paraît être, dans l'eau, à l'état de carbonate de protoxide, absorbe de l'oxygène et se dépose presque immédiatement à l'état d'hydrate de peroxide: la silice se dépose un peu plus tard (1). Vient ensuite le carbonate de chaux, puis après le carbonate de magnésie: ces deux sels étaient tenus en dissolution par l'acide carbonique, ou plutôt ils formaient avec une dose additionnelle de cet acide des bi-carbonates, qui se décomposent très-promptement à l'air, sur-tout le premier. Le dégagement d'acide carbonique continuant toujours, le carbonate neutre de soude devient de plus en plus alcalin, et enfin il se transforme entièrement en sous-carbonate. Après cela, l'eau minérale n'éprouve plus aucune altération, à moins qu'elle ne se trouve en contact avec des corps qui présentent une grande surface, et exposée à une évaporation active: alors le sous-carbonate de soude grimpe le long de ces corps, et l'eau se trouve à la fin contenir une grande proportion de muriate et de sulfate de soude.

10. *Sur la calaïte ou turquoise de Perse; par M. Berzelius.*

Ayant vu que ce minéral offrait, au chalumeau, la réaction caractéristique de l'acide phospho-

(1) On ignore quel est l'agent chimique qui tient la silice en dissolution dans les eaux minérales.

rique, j'en fis l'analyse par la voie humide, et j'y trouvai du phosphate d'alumine, du phosphate de chaux, de la silice, de l'oxide de fer et de l'oxide de cuivre. M. John s'est donc trompé lorsqu'il a dit que la calaïte était de l'hydrate de silice. Le lazulite est un mélange de phosphate d'alumine, de phosphate de magnésie et de phosphate d'oxide de fer.

II. *Sur les amphiboles; par M. Berzelius.*

Dans un système de minéralogie fondé sur la cristallisation, on comprend sous un même nom désignatif d'une certaine forme cristallographique, un certain nombre de minéraux, qui, quoique différens sous le rapport de la couleur comme de beaucoup d'autres, ont cependant une forme commune.

Mitscherlich a prouvé que certaines bases, saturées d'un même acide au même degré, affectent la même forme cristalline, et il a fait voir en particulier que la chaux, la magnésie et les oxidules de fer et de manganèse composent ainsi une classe de bases *isomorphes*(1). Il a montré en outre, d'après des expériences faites par la voie humide, que des sels isomorphes ont la propriété de cristalliser en commun, concourant d'une manière uniforme à l'édification d'un seul et même cristal, sans être liés entre eux par une affinité chimique, et, conséquemment, sans être astreints à des proportions déterminées: et il semble que la même opération ait eu lieu dans la nature,

(1) Le lecteur peut consulter, à ce sujet, le mémoire que M. Mitscherlich a fait imprimer dans les *Annales de Chimie*, t. XIV, p. 172.

lorsque les minéraux, en cristallisant; se sont séparés les uns des autres. D'après cela, on conçoit le fait, énigmatique jusqu'à ce jour, d'une identité absolue de forme géométrique dans des minéraux dont les analyses offrent des différences très-notables. Dès-lors, pour juger avec certitude les résultats de ses analyses, le chimiste n'aura plus qu'à reconnaître quelles sont les combinaisons isomorphes. Je considère comme parfaitement prouvé, que l'idée de M. Haüy, que la forme géométrique est le caractère le plus essentiel d'une espèce minérale, ne peut pas être exacte. On verra en bien peu de temps les preuves contraires à cette idée de M. Haüy se multiplier à l'infini.

D'après les analyses que M. Bonsdorf a faites des amphiboles les plus pures, il paraît qu'elles se composent d'un volume de trisilicate de chaux, et de trois volumes de bisilicate de magnésie; mais nous en avons une autre sorte, qui, tout en affectant la même forme, en diffère considérablement sous le rapport de la composition chimique. Non-seulement elles renferment une nouvelle base entièrement hétéromorphe relativement aux espèces précitées; savoir, l'alumine; mais dans plusieurs d'entre elles, la silice n'est pas en quantité suffisante pour former des silicates: en d'autres termes, l'oxigène de la silice est souvent en moindre quantité que l'oxigène des bases, et plus il y a d'alumine dans le minéral, moins il contient de silice. Il s'agit donc de savoir si la constitution de ces amphiboles noires est absolument nouvelle. Or, si l'on peut hasarder une conjecture à ce sujet, la plus probable est que ces minéraux contiennent, outre

des bisilicates et des trisilicates de magnésie, de chaux et d'oxidule de fer, un aluminate résultant de la combinaison de l'alumine avec l'excès des bases que je viens de nommer, aluminate qu'on peut supposer isomorphe avec l'un des silicates qui l'accompagnent. M. Bonsdorf a rencontré dans la plupart des amphyboles une certaine quantité d'acide fluorique, qu'il regarde comme formant dans ces fossiles une combinaison neutre avec une quantité correspondante de chaux.

12. *Sur les Pyroxènes ; par M. Berzelius.*

Il en est de ce fossile comme de l'amphybole : sa forme est commune à un grand nombre de combinaisons diverses, formées par des silicates des quatre bases dont nous avons parlé. D'après les expériences vraiment curieuses que M. H. Rose a faites sur la composition des pyroxènes, et d'après les analyses de Laugier, Hisinger, Bonsdorf, Vachtmeister et Nordenskiöld, il paraît que les pyroxènes incolores, ainsi que la malacolite ont tous donné $CS^2 + MS^2$; mais les espèces vert clair et opaques ont souvent offert un excès de silicate de chaux, et les noires contiennent ordinairement, comme certaines espèces d'amphyboles, une quantité plus ou moins considérable d'alumine, laquelle n'influe ni sur la forme ni sur le clivage du fossile. Dans quelques pyroxènes, le bisilicate d'oxidule de fer remplace le bisilicate de magnésie, comme, par exemple, dans l'hedenbergite, qui, d'après l'expérience de Rose, est $CS^2 + fS^2$, et ne contient pas de magnésie. Les pyroxènes se partagent en quatre classes principales, d'après les proportions et la nature de leurs parties constituantes : la pre-

mière classe correspond à la formule $CS^2 + MS^2$, qui représente les pyroxènes incolores et transparents ; la deuxième comprend ceux qui contiennent plus d'atomes de chaux que d'atomes de magnésie ; la troisième, ceux où le bisilicate de fer entre comme partie constitutive essentielle, et la quatrième enfin se compose des pyroxènes alumineux, lesquels sont noirs pour la plupart.

13. *Sur l'hydrate de magnésie natif.* (Edinburgh philosoph journ.)

Ce minéral a été découvert pour la première fois par Bruce à Hoboken, dans le New-Jersey. Le docteur Hibbert l'a rencontré, en 1817, dans l'île d'Uuro, l'une des Shetland. Il est mêlé avec du carbonate de magnésie et de chaux, et forme des veines de 1 à 8 pouces d'épaisseur dans la serpentine.

Il est composé, d'après l'analyse que le docteur Fife en a faite, de :

Magnésie.	0,6975
Eau.	0,5025

14. *Analyse d'une magnésie carbonatée des Indes orientales ; par M. Heury.* (Annals of phylosophy, v. I, p. 254.)

Ce minéral est en masses d'un blanc de neige, à l'exception de petites baves et de points d'un jaune d'ocre. Il n'a extérieurement aucun éclat ; sa transparence est très-faible, et seulement visible aux angles ; sa cassure est un peu conchoïde, passant à la cassure inégale ; ses fragmens sont anguleux ; sa pesanteur spécifique est de 2,5615 ; il se dissout dans les acides avec

effervescence, lentement à froid, et plus promptement lorsque l'on chauffe. Il est composé de :

Magnésie.....	0,460
Acide carbonique.....	0,510
Substance insoluble.....	0,015
Eau.....	0,005
	<hr/>
	0,990

L'existence d'un véritable bi-carbonate est douteuse. J'ai trouvé le carbonate que l'on obtient en versant du bi-carbonate de soude dans une dissolution de sulfate de magnésie composé de :

Magnésie.....	0,29
Acide carbonique.....	0,30
Eau.....	0,41
	<hr/>
	1,00

15. *Sur la pyralloïte de Pargas ; par M. Berzelius.*

M. Nordenskiöld regarde ce minéral comme formé de $AS^2 + CS^4 + 6MS^2 + 2Aq$; mais sa ressemblance avec la stéatite de Bayreut donne lieu de penser que la chaux et l'alumine n'en font pas partie essentielle, et que sa véritable formule est MS^2 .

16. *Sur l'épidote ; par M. Berzelius.*

Ce nom désigne encore une certaine forme de cristal qui comprend des minéraux de composition différente ; savoir,

- 1°. La zoizite de Bayreut et de Karnthen, dont la formule est $CS + 2AS$.
- 2°. La pistazite du bourg-d'Oisans, etc., dont la formule est $CS + FS + 4AS$;
- 3°. L'épidote manganésifère de Saint-Marcel.

17. *Sur les grenats ; par M. Berzelius.*

La forme du grenat s'étend à des minéraux que l'on ne peut considérer comme des substances de même espèce ; mais toutes les difficultés sont levées d'une manière très-satisfaisante par la découverte que M. Mitscherlich a faite de l'isomorphisme de certaines bases, et de la faculté qu'ont les combinaisons isomorphes de pouvoir cristalliser simultanément sans être assujéties à des proportions fixes. Les oxidules de fer et de manganèse forment, avec la chaux et la magnésie, une classe de bases isomorphes. Mitscherlich a fait voir que l'alumine et les oxides de fer et de manganèse composent aussi une classe de corps isomorphes, mais dont la forme n'est pas la même que celle des bases de la première classe ; et ce sont les sept bases que je viens de nommer qui se rencontrent dans les grenats.

Le grenat aluminifère est $fS + AS$; mais il est clair que chacune des trois bases isomorphes avec l'oxidule de fer, peut, sans changer la forme du cristal, se substituer à cet oxidule. Par exemple, $CS + AS$ formera un grenat tout aussi bien que $fS + AS$. D'autre part, l'oxide de fer et l'alumine étant isomorphes, la première de ces deux bases peut tenir lieu de la seconde : nous pourrions donc encore concevoir des grenats tels que $CS + FS$. Ces différens grenats pourront se rencontrer dans la nature, soit séparément, soit cristallisés en commun, et dans toute sortes de proportions. D'un lieu à un autre, les proportions entre les parties constituantes varieront, et presque jamais deux lieux différens n'offriront la même espèce. C'est aussi

ce que l'expérience a confirmé de la manière la plus complète. Bucholz a analysé un grenat de Thuringe, dont la composition est $CS+AS$. Le mélanite, analysé par Klaproth, est formé à-peu-près d'un atome de $CS+AS$, avec trois atomes de $CS+FS=AS+3FS+4AS$, et il n'y a aucune raison pour supposer que la combinaison qui a lieu ici entre les deux silicates doubles soit plus intime ou plus chimique que celles que Mitscherlich formait, à son gré, dans ses belles expériences sur la cristallisation simultanée des sulfates isomorphes, avec des proportions variées de ces différens sulfates. D'après l'analyse que Murray a donnée du grenat de Dannemora, ce grenat est composé de trois autres, qui sont : $CS+AS$, $MgS+AS$ et $FS+AS$. Celle que Rothoff a faite du grenat brun foncé de Longhanshytta nous apprend que ce grenat est formé de deux autres ; savoir, $CS+MgS$ et $CS+FS$. Le second y entre à-peu-près en quantité triple du premier. Ce que je viens de dire suffit pour montrer comment il se fait que les grenats diffèrent tant les uns des autres sous le rapport de leur composition. Comme cette composition varie d'un lieu à un autre, il me paraît plus convenable de les distinguer, dans la nomenclature, par la désignation de leurs localités, que de forger des noms propres, qui demanderaient, avec le temps, une série fort longue, et dont la mémoire se chargerait inutilement.

18. *Sur les idocrases ; par M. Berzelius.*

M. Haüy a fait deux espèces distinctes de ce minéral et de l'essonite, qui diffèrent des grenats par la forme primitive ; ce ne sont cependant que des mélanges en diverses proportions

des mêmes silicates. Le temps fera voir s'il existe entre eux une différence essentielle autre que la forme.

L'idocrase comprend : 1°. la vésuvienne, du Vésuve et de Fassa ; 2°. l'égérane d'Egra ; et 3°. La cyprine ou idocrase cuivreuse, de Tellemarken en Norwege.

Mitscherlich a fait voir que l'oxide de cuivre appartient à la même classe de bases isomorphes, que la chaux, la magnésie, l'oxidule de fer, etc. ; mais les exemples de la substitution de la première base à l'une quelconque des autres, sont extrêmement rares dans le règne minéral. La cyprine en est un.

19. *Sur les zéolithes en général, et spécialement sur le nedlstone de Kilpatrick ; par M. Th. Thomson. (Journal de Physique, t. XCII, p. 121.)*

Le mot de zéolithe fut introduit, pour la première fois, en 1756, par Cronstedt, qui l'appliqua à des minéraux que M. Haüy a nommés depuis mésotypes. Après Cronstedt, on confondit sous le nom de zéolithe un grand nombre de minéraux très-différens les uns des autres. Werner partageait toutes ces zéolithes en 5 espèces : 1°. la zéolithe, 2°. la cubizite, 3°. la chabasia, 4°. la laumonite et 5°. la natrolite. Son espèce zéolithe comprenait la mésotype et la stilbite de M. Haüy. M. Haüy a subdivisé les zéolithes en quatre espèces : 1°. la mésotype, 2°. la stilbite, 3°. l'analcime, et 4°. la chabasia. Nous ne nous occuperons pas des deux dernières espèces, non plus que de la laumonite, parce qu'elles sont reconnues par tous les minéralogistes.

En 1811, M. Smithson publia dans les Trans-

sactions philosophiques un mémoire pour prouver que la mésotype et la natrolite sont identiques. Il trouva en effet, pour la mésotype, la même composition qu'il avait trouvée pour la natrolite, ainsi qu'on peut le voir par les résultats suivans :

	Mésotype par Smithson.	Natrolite par Klaproth.
Silice.....	0,490	0,480
Alumine.....	0,270	0,243
Oxide de fer.....	0,017	0,017
Soude.....	0,170	0,165
Eau.....	0,095	0,090
	<u>1,025</u>	<u>0,995</u>

En 1816, le docteur Fuchs, professeur de minéralogie et de chimie dans l'université de Landshut, fit connaître dans le Journal de Schweiger (*Vol. XVIII, pag. 2*) les essais que Gehlen et lui avaient entrepris pour déterminer la composition de toutes les variétés dont ils avaient pu disposer. Ces savans partagèrent la mésotype de M. Haüy en trois espèces : 1°. la natrolite, 2°. la skolézite, et 3°. la mésolite, qu'ils trouvèrent composés de :

	La natrolite.	La skolézite.	La mésolite.
Silice.....	0,480	0,465	0,470
Alumine.....	0,265	0,257	0,259
Soude.....	0,162	0,162	0,051
Chaux.....	0,142	0,142	0,098
Eau.....	0,095	0,136	0,122
	<u>1,000</u>	<u>1,000</u>	<u>1,000</u>

Selon eux, ces espèces ont les caractères suivans : la *natrolite* se présente quelquefois cristallisée en prismes à quatre pans, terminés par des pyramides tétraèdes. Ces prismes ne sont pas rectangulaires, comme M. Haüy l'a supposé ; car les faces se réunissent sous des angles de 91,5 et 88,55. L'angle qu'une face du prisme fait avec la face correspondante de la pyramide

est de 116°,5. On trouve quelquefois des prismes à 6 et à 8 pans. La pesanteur spécifique de la natrolite est de 2,256. Elle raie légèrement le verre. Elle n'est pas électrique par la chaleur. Au chalumeau, elle commence par devenir opaque, puis elle se fond en un globule incolore et transparent. Elle se dissout complètement dans l'acide oxalique. Les acides nitriques et muriatique la résolvent en une gelée assez ferme, lors même qu'elle a été calcinée.

La *skolézite* cristallise comme la natrolite : sa pesanteur spécifique est de 2,214 ; elle est électrique par la chaleur ; au chalumeau, elle devient opaque et se tord comme un ver, puis elle se fond en un émail très-massif et très-luisant. L'acide oxalique ne l'attaque pas complètement. Dans son état naturel, elle fait gelée avec les acides nitrique et muriatique. Lorsqu'elle a été calcinée, elle est encore décomposée par ces acides ; mais la silice s'en sépare sous le forme de poudre.

La *mésolite* est commune : elle vient principalement d'Islande et de Ferroë ; elle cristallise comme les deux autres espèces ; sa pesanteur spécifique est de 2,263 ; elle est électrique par la chaleur. Au chalumeau, elle devient opaque et se tord promptement, puis elle fond en un globule opaque et bulleux. Elle se comporte avec les acides comme la skolézite.

Le docteur Freyssmuth a trouvé dans une mésolite fibreuse de Bohême :

Silice.....	0,446
Alumine.....	0,275
Soude.....	0,077
Chaux.....	0,071
Eau.....	0,141
	<u>1,010</u>

Il paraît, d'après cela, que les mésolites ne sont pas toujours composées de la même manière. Celle de MM. Fuchs et Gehlen est un mélange ou un composé de deux parties de skolézite et d'une partie de natrolite. Celle de M. Freyssmuth est un mélange ou un composé de parties égales des deux mêmes minéraux.

M. Brooke, bien connu par ses profondes connaissances en cristallographie, distingue trois espèces dans la mésotype; savoir, la *mésotype*, la *needlestone*, et la *thomsonite*. (Annals of philosophy, t. XVI, p. 193.)

La *mésotype* (natrolite de MM. Fuchs et Gehlen) a une pesanteur spécifique de 2,24. Sa forme primitive est un prisme droit rhomboïdal, dont les angles sont $91^{\circ},10$ et $88^{\circ},50$, et dans lequel le rapport de la hauteur à la base est de 1 à 2. Ce prisme est ordinairement terminé par une pyramide à 4 et à 8 pans: 4 de ces pans font des angles de $116,37$ avec les faces du prisme.

Le *needlestone de Ferroë* (skolézite de MM. Fuchs et Gehlen) a une pesanteur spécifique de 2,27. Sa forme primitive est un prisme droit rhomboïdal, dont les angles sont de $91^{\circ},10$ et $88,50$, mais à côtés inégaux.

Le *needlestone de Dumbarton*, auquel M. Brooke m'a fait l'honneur de donner mon nom, se trouve en abondance dans une roche amygdaloïde à Kilpatrick, près Dumbarton. L'examen que j'en ai fait m'a convaincu qu'elle devait faire une espèce particulière.

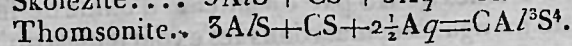
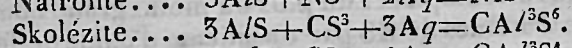
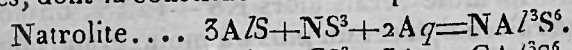
Ses cristaux sont d'un grand volume, d'un blanc de neige magnifique, et parfaitement purs. Ils ont la forme de prismes presque carrés. Ce minéral a une pesanteur spécifique de 2,37; il raye le spath-fluor et la stilbite, et il est rayé

par le feld-spath; il est fragile; au chalumeau, il se boursouffle comme le borax, il devient opaque et brillant comme la plus belle porcelaine, mais il ne fond pas. Les acides nitrique et muriatique l'attaquent complètement, et le convertissent en gelée. L'analyse que j'en ai faite m'a donné :

Silice.....	0,368
Alumine.....	0,514
Chaux.....	0,154
Magnésie.....	0,002
Péroxide de fer.....	0,006
Eau.....	0,150

0,974

Il suit de tout ce qui précède, que la mésotype de M. Haüy devra être partagée en trois espèces, dont la constitution sera représentée ainsi :



Quant à la mésolite, il est encore douteux si elle doit être considérée comme une espèce distincte, ou seulement comme un mélange de natrolite et de skolézite.

20. Sur les micas; par M. Berzelius.

On donne ce nom à une multitude de composés divers qui affectent la même forme, mais qui se comportent très-différemment sous l'action du chalumeau, et dont la composition varie beaucoup. Le mica est, ainsi que l'amphibole, le grenat, etc., susceptible d'une certaine formule générale, dans laquelle il suffirait de remplacer les bases isomorphes les unes par les autres, pour en déduire les formules particulières aux diverses variétés. Mais cette formule chi-

mique n'est pas encore exactement connue, et l'on ne sait pas bien à quelle classe de corps isomorphes appartiennent les composés qui y entrent.

Les principales analyses de mica publiées jusqu'à présent, sont, outre celles de Klaproth et de Vauquelin, les analyses que M. H. Rose a faites dernièrement, et par lesquelles il a reconnu que tout mica contient des traces plus ou moins sensibles d'acide fluorique, et une petite quantité d'eau (1); mais ces résultats mêmes ne peuvent nous donner une idée parfaitement nette de la formule chimique représentative du mica. Les analyses de M. Rose donneraient bien une formule chimique, si dans les silicates de fer et de manganèse la base était un oxide: cette formule serait alors $KS^3 + 12AS$, où l'on pourrait remplacer un plus ou moins grand nombre d'atomes de AS par un silicate d'oxide de fer ou de manganèse; mais dans les expériences qu'il a faites pour reconnaître ce qu'il en est, M. Rose a constamment trouvé que le mica ferreux, chauffé jusqu'au rouge dans une cornue, développait une couleur verte, et agissait sur l'aimant sans qu'aucun dégagement de gaz indiquât une désoxidation de l'acide présumé.

A ces incertitudes viennent se joindre les différences de polarisation de la lumière dans les différentes variétés de mica, et l'exemple remarquable, donné par M. Biot, d'un mica très-magnésien, lequel ne possède qu'un axe, tandis que les micas ordinaires en ont deux.

Rose a reconnu que les micas qui contiennent

(1) Le mica de Brodho et de Finbo contient 0,0112 d'acide fluorique.

d'un demi à un pour cent d'acide fluorique perdent leur éclat, et deviennent mats par l'ignition dans des vases clos. Les autres perdent bien leur transparence, mais ils prennent un éclat demi-métallique, argenté ou doré. La cause de la ternissure des micas les plus riches en acide fluorique gît évidemment dans la dégradation que subit la surface de leurs lamelles lorsque l'acide fluorique s'empare d'une partie de la silice qu'ils contiennent, pour se dégager sous la forme d'acide fluorique silicé.

21. *Recherches analytiques sur le mica; par M. Péchier de Genève.* (J. d. Phys., t. XCIII, p. 241.)

J'ai analysé trois variétés de mica; savoir: le mica vert du Vésuve, le mica noir du même lieu, et le mica foliacé noir des monts Oural déjà analysé par Klaproth. D'après M. Sorêt, ces trois micas n'avaient qu'un seul axe de double réfraction. Je les ai trouvés composés comme il suit:

	Vert du Vésuve.	Noir du Vésuve.	Des Monts Oural.
Silice.....	0,4570	0,4200	0,3550
Alumine.....	0,5170	0,0855	0,1125
Chaux.....	0,1075	0,1570	.....
Magnésie.....	0,0095	.....	.....
Oxide de fer.....	0,0680	0,0855	0,1600
Oxide de manganèse	trace.	.....	trace.
Protoxide de titane.	0,0100	0,1500	0,3000
Potasse.....	.....	.....	0,0610
Soude.....	.....	0,0850	0,0170
Lithion.....	.....	0,0250	.....
Perte par le feu....	0,0180	0,0025	0,0275
	0,9870	1,0065	1,0330

Pour analyser ces micas on en a traité une

portion par la potasse, et lorsque les terres et le fer en ont été séparés par les procédés connus, que le liquide et les lavages réunis en ont été concentrés et rendus alcalins par une addition d'ammoniaque, on y a ajouté une infusion de noix de galle qui en a précipité l'oxide de titane à l'état de gallate. Ce gallate calciné a donné du peroxide de titane. Pour en conclure la proportion de protoxide on a supposé, d'après Klaproth, que 230 de peroxide donnent 99 et demi de protoxide. Une autre portion de mica a été chauffée avec 6 fois son poids de nitrate de baryte; Le produit a été dissous dans l'acide hydro-chlorique, la dissolution supersaturée avec du carbonate d'ammoniaque, jetée sur un filtre, le liquide évaporé à siccité, et la masse saline obtenue chauffée suffisamment dans un creuset de platine pour en volatiliser les sels ammoniacaux. Le résidu, traité par l'eau, a donné une substance brune qui est devenue d'un blanc rosé par la calcination: c'était de l'oxide de titane. La dissolution qui était claire et incolore, évaporée à siccité, a fourni un produit salin très-blanc, qui, tenu en fusion pendant une demi-heure, puis traitée par l'eau, a donné encore de l'oxide de titane. La nouvelle dissolution a été évaporée à siccité, et le résidu a été traité par l'acide sulfurique, et chauffé pour le transformer en sulfate: puis on l'a fait digérer avec de l'acool qui a dissout le sulfate de lithion et a laissé le sulfate de soude, le sulfate de potasse, et le sulfate de titane dont ceux-ci étaient encore mêlés.

22. *Analyse de plusieurs pierres alcalines; par M. P. Berthier, ingénieur des mines. (Ann. d. Ch., t. XVII, p. 35.)*

J'ai analysé par le moyen du nitrate de plomb six pierres alcalines qui m'ont donné les résultats suivans:

	Adulaire (1).	Péto- silex (2).	Ponce. (3).	Domite (4).	Domite (5).	Lave vitreuse (6).
Silice.....	0,6420	0,7520	0,7000	0,6550	0,6100	0,6440
Alumine...	0,1840	0,1500	0,1600	0,2000	0,1920	0,1564
Potasse....	0,1695	0,0540	0,0650	0,0910	0,1150	0,0540
Chaux.....	tracé.	0,0120	0,0250	0,0220	.....	0,0120
Magnésic...	.....	0,0240	.....	.....	0,0160	0,0120
Ox. de fer..	.....	.....	0,0050	0,0500	0,0420	0,0450
Eau.....	.....	0,0150	0,0500	.....	0,0200	0,0710
	0,9955	0,9870	0,9850	0,9980	0,9950	0,9924

(1) *Feldspath* limpide du Saint-Gothard. Sa composition se rapproche beaucoup de celle qui est exprimée par la formule $KS^3 + 3AlS^3$. Ce feldspath ayant été exposé dans un creuset brasqué à la température du four à porcelaine de Sèvres, a perdu 0,01 de son poids et s'est fondu en un verre incolore, transparent et rempli d'une multitude de très-petites bulles.

(2) *Péto-silex* des environs de Nantes, compacte, d'un gris verdâtre clair, opaque, à cassure grenue et presque terreuse; cette roche est évidemment composée: il est probable qu'elle résulte d'un mélange de feldspath compacte avec une matière argilleuse et peut-être avec un peu d'amphibole.

(3) *Pierre ponce* du commerce. Chauffée dans un creuset brasqué au four à porcelaine de Sè-

vres; elle s'est fondue en un verre transparent; grisâtre et rempli de grosses bulles, et elle a perdu 0,045 de son poids.

(4) *Domite* du Puy-de-Dôme (trachite). Chauffée dans un creuset brasqué au four à porcelaine de Sèvres, elle s'est fondue en un verre transparent, grisâtre, bulleux, et recouvert d'une multitude de petite grenailles de fonte, et elle a perdu 0,02 de son poids.

(5) *Domite* du Pertuis, route du Puy à Saint-Étienne (trachite). Elle est blanche avec un éclat un peu nacré; sa cassure est feuilletée et un peu écaillée.

Les trois dernières substances ont long-temps été désignées sous le nom de *laves feldspathiques*. Elles ont effectivement de l'analogie avec le feldspath; mais on voit qu'elles ne peuvent être uniquement composées de ce mineral, et que si elles en contiennent réellement, il y est très-mélangé.

(6) *Lave vitreuse* du Cantal. Elle est compacte, sans bulles ni cavités, d'un vert assez foncé et translucide; sa cassure est vitreuse et luisante; sa pesanteur spécifique est de 2,29. Elle n'exerce aucune action sur le barreau aimanté; elle renferme des parties lamelleuses blanches que l'on croit être du feldspath. On en a séparé ces lames avec le plus grand soin, et l'analyse a été faite sur la pâte verte pure. Dans cette lave, le fer est à l'état de protoxide et combiné avec la silice comme les autres bases. On voit que cette pierre est loin d'être identique avec le feldspath: elle s'en rapproche seulement en ce que les silicates qui la composent paraissent être à-peu-près au même degré de saturation que dans ce mineral.

23. *Sur la Sordawalite*; par M. Nordenskiöld.

Ce mineral a été trouvé à Sordawala, en Finlande: il paraît formé d'un mélange de phosphate de manganèse $MgP + 2Aq$, avec une pierre dont la formule serait $MS^2 + 2fS^2 + 3AS^2$.

24. *Mémoire sur la nature des grandes masses de fer métallique d'origine problématique, et sur celle du fer des aérolithes attirables par l'aimant*, par M. J. F. John. (Ann. d. Ch., t. XVIII, p. 198 et 332.)

J'ai analysé six sortes de masses de fer, appartenant aux temps anciens, et auxquelles on n'attribue que par analogie la même origine qu'aux aérolithes: je les ai trouvées composées comme il suit:

	Fer de Pallas.	Fer d'Ellbogen, en Bohême.	Fer de Hum- boldt.
Fer.....	0,900	0,8750	0,915
Nickel.....	0,075	0,0875	0,065
Cobalt.....	0,025	0,0185	0,020
Chrome....	trace	} et perte 0,0190	trace.
Manganèse..	.....	
	1,000	1,0000	1,000

Il y a dans le fer de Pallas des parties qui sont cassantes, et qui contiennent du soufre, ainsi que l'a trouvé M. Laugier. Le fer d'Aix-la-Chapelle renferme un peu d'arsenic, et des traces de charbon et de cobalt.

Le *polyxène* (grains noirs qui se rencontrent dans quelques mineraux de platine) est du fer tout pur.

Le fer de l'Amérique portugaise contient un peu de cuivre et de cobalt, et peut-être une trace de chrome et de manganèse.

Le fer des aérolithes pierreux est à-peu-près de même nature que les grandes masses de fer ductile de Pallas, etc. : en effet, j'ai trouvé dans le fer de l'aérolithe :

	De Chatonnay.	Dé l'Aigle.	De Sienne.
Fer.....	0,9272	0,9272	0,9272
Nickel. ...	0,0550	0,0550	0,0510
Soufre. ...	0,0100	} Des quantités que je n'ai pu peser.	
Cobalt. ...	0,0078		
Chromé... trace.			
	1,0000		

La manière dont j'analyse ces sortes de corps est très-simple : je dissous dans l'acide nitro-muriatique, et je décompose la dissolution par un excès d'ammoniaque. La liqueur ammoniacale contient tout le nickel, et seulement une trace insignifiante de cobalt.

Je dissous le précipité ferrugineux dans l'acide nitro-muriatique, et je précipite de cette dissolution le fer et le chrome par le succinate d'ammoniaque. La liqueur retient le cobalt et le manganèse; je la concentre par évaporation, je la neutralise, et j'en précipite le cobalt au moyen de l'hydrogène sulfuré.

25. *Sur l'eisensinter de Freyberg* (eisenpecherz de Klaproth); par M. Berzelius.

D'après la manière dont ce minéral se comporte au chalumeau, ce doit être un mélange de sulfate et d'arséniate de fer. L'analyse que Klaproth en a faite est inexacte.

26. *Note sur une combinaison de l'acide oxalique avec le fer, trouvée à Kolowsérux, près Belin, en Bohême; par M. Mariano de Rivéro* (1). (Ann. d. Ch., t. XVIII, p. 207.)

Ce minéral a été trouvé dans le moorkole (lignite friable) par M. Breithaupt, qui l'a nommé *eisen resiné* ou *mellate de fer*, à cause seulement de sa couleur jaune, et de l'analogie de son gisement avec le mellite. Il est en petits morceaux aplatis, cristallins, mais sans forme déterminées. Sa couleur est le jaune serin assez pur, et tout-à-fait semblable à celle de l'oxalate de protoxide de fer de nos laboratoires. Sa pesanteur spécifique est de 1,3. Il se laisse rayer par l'ongle. Isolé, il acquiert l'électricité résineuse. Il se décompose facilement sur les charbons incandescens, donne une odeur végétale, et son résidu passe par degrés du jaune au noir, et enfin au rouge.

Cette substance se dissout promptement dans les acides même faibles; ses dissolutions précipitent le muriate de chaux, le nitrate de baryte, l'acétate de plomb, le nitrate d'argent et le sulfate de cuivre. Les sous-carbonates de potasse et de soude, ainsi que l'ammoniaque, la décomposent aisément. La liqueur ammoniacale, mêlée à du sulfate de protoxide de fer, devient rouge, et laisse déposer, au bout de vingt-quatre heures, une poudre jaune serin, semblable au minéral; mais la même liqueur ne précipite pas la disso-

(1) M. de Rivéro a fait l'analyse de cette substance au laboratoire de l'École royale des mines dans le temps qu'il travaillait à cette École en qualité d'élève externe étranger.

lution d'alun comme le ferait le mellate d'ammoniaque, selon M. Vauquelin.

Pour déterminer la composition de ce minéral, je l'ai traité par l'ammoniaque, et j'ai laissé la liqueur exposée à l'air pendant plusieurs jours : tout le fer s'est séparé. La dissolution ayant ensuite été évaporée à une douce chaleur, m'a donné des petits cristaux à quatre pans, d'une saveur amère, que j'ai reconnus être de l'oxalate d'ammoniaque. J'ai eu pour résultat de l'analyse :

Protoxide de fer..... 0,5586

Acide oxalique..... 0,4614

Résultat qui ne diffère pas essentiellement de celui qu'aurait donné l'oxalate des laboratoires.

Comme le nom sous lequel M. Breithaupt a désigné cette substance donne une fausse idée de sa composition, je propose de la nommer *humboldtite*, en l'honneur du savant célèbre qui a su décrire si bien l'Amérique, mon pays (1), et comme un témoignage de ma reconnaissance et de ma profonde considération.

27. *Analyse d'une mine blanche de nickel de Loos, en Nelsingland; par M. J. Berzélius. (Ann. d. Ch., t. XVII, p. 131.)*

Cette mine de nickel n'est pas cristallisée; elle forme une masse métallique blanche, brillante, d'un tissu granulaire. Il y en a deux variétés très-difficiles à distinguer l'une de l'autre. Dans l'une, les grains sont arrondis; elle décrépite au feu avec une grande violence; chauffée dans un tube de verre fermé par un bout, elle laisse pour résidu une masse ressemblant à du

(1) M. Mariano de Rivero est né à Aréquipa, au Chili.

kupfernichel, et une portion de sulfure d'arsenic se sublime. L'autre variété est aussi grenue; mais les grains sont moins égaux. Son tissu devient par ci par là compacte; alors elle a l'apparence d'une mine de cobalt; elle décrépite moins, et donne, par la distillation, du sulfure d'arsenic, et laisse un résidu blanc d'argent.

La première variété a été analysée par les deux procédés décrits page 121. La seconde variété a été analysée par le gaz oximuriatique, elles m'ont donné les résultats suivans :

	1 ^{re} variété.	2 ^e variété.
Arsenic.....	0,5532	0,4537
Soufre.....	0,1440	0,1934
Nickel.....	0,2700	0,2994
Cobalt.....	.....	0,0092
Fer.....	0,0529	0,0411
Silice.....	.....	0,0090
	1,0001	1,0058

La seconde variété est essentiellement formée d'une combinaison nouvelle que l'on peut appeler *nickel gris*, parce qu'elle est analogue au cobalt gris. Cette combinaison est représentée par la formule $NiS^4 + NiAs^2$, qui correspond à la composition suivante :

Arsenic.....	0,4517
Soufre.....	0,1932
Nickel.....	0,5551

Dans le minéral; elle est mélangée de kupfernichel et de cobalt gris. Il est vraisemblable qu'elle est accompagnée aussi d'un peu de sulfure ou d'arsenium de silicium.

La première variété est principalement composée aussi de *nickel gris*, mais outre le kupfernichel, elle renferme encore en mélange de nickel arsenical $NiAs^2$.

28. *Sur la pimélite de Kosemütz; par M. Berzelius.*

Lorsqu'on chauffe la pimélite, elle noircit, et dégage une eau qui sent le pétrole. Cette propriété appartient aussi à presque tous les fossiles où la magnésie entre comme partie constituante essentielle. Il serait possible que l'oxide de nickel eût, dans ce cas, la même propriété que la magnésie, qu'il imite encore assez dans ses sels doubles, avec la potasse et avec l'ammoniaque. La pimélite ressemble beaucoup, quant à l'extérieur, à un talc qui contiendrait du nickel. On ne peut pas regarder sa composition comme bien connue. D'après l'analyse de Klaproth, sa formule serait $NiSi^6 + 10Ag$.

29. *Sur l'argent sulfuré aigre (sprod-glanzerz); par M. Berzelius (1).*

Le soufre se sépare beaucoup plus difficilement de ce minéral par le grillage que des glanzers. Cette différence est due à la présence d'une troisième substance. Cette substance serait l'antimoine selon Klaproth. Pour moi, je n'en ai pas aperçu la moindre trace. Bien loin de là, j'ai remarqué qu'en présence de l'antimoine la séparation du soufre se fait avec la plus grande facilité, et qu'on obtient alors de l'argent antimoniaux. Je considère le sprod glanzers comme une combinaison de sulfure d'argent, et d'un alliage d'argent et d'arsenic. J'ai obtenu une combinaison tout-à-fait semblable en fondant ensemble de l'argent et du sulfure d'arsenic.

(1) Cet article, ainsi que les articles 10, 11, 12, 25, 16, 17, 18, 20, 23, 24 et 28, est extrait de l'ouvrage de M. Berzelius, intitulé: *De l'emploi du chalumeau dans les analyses chimiques, etc.* Un vol. in-8°. Chez Méquignon-Marvis, rue de l'École de Médecine, no. 3.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

SUR

LA CARBONISATION DU BOIS;

Par M. le chevalier DE LA CHABEAUSSIERE (1).

CE mémoire est divisé en trois parties: la première traite des diverses méthodes de carbonisation du bois et de leurs avantages comparatifs, l'auteur en décrit cinq: la première est celle que l'on a pratiquée de tout temps dans les forêts; la seconde, employée dans la forêt de Benon, près La Rochelle, consiste à carboniser le bois comme la première, avec la différence que la carbonisation se fait dans des cabanes carrées, dont les murs sont en pierre et le toit en planches assez distantes les unes des autres pour laisser passer la fumée (2). La troisième est celle dont se sert

(1) M. Vauquelin a fait à la Société d'Encouragement, au nom du comité des arts chimiques, un rapport avantageux sur le mémoire de M. de la Chabeaussière. La Société a pensé devoir rendre publiques, par la voie de son *Bulletin*, les nombreuses observations que renferme ce mémoire. Les observations dont il s'agit, fruit d'une longue pratique, pouvant être utiles à ceux qui, par la suite, formeront des établissements de ce genre, nous nous sommes décidés, pour cette raison, à donner dans ce recueil un extrait du travail de M. de la Chabeaussière. (N. d. R.)

(2) Cette méthode a été décrite dans les tomes XI et XIV du *Journal des Mines*.