

Dans le cas où ce travail aurait le succès qu'on est en droit de s'en promettre, le gouvernement de Bade y fera également établir une saline.

Note des Rédacteurs.

M. Glenk à qui, comme on l'a vu dans le mémoire ci-dessus, le gouvernement de Bade doit la découverte des sources salées de Ludwigshall, a fait aussi en Suisse, dans ces dernières années, des sondages pour rechercher du sel ou des sources salées : ces sondages sont situés à *Eglisau*, dans le canton de Zurich. A la fin de 1821, M. Glenk était parvenu jusqu'à une profondeur de 604 pieds, à travers la molasse et le terrain du Jura ; il n'avait obtenu qu'une source sulfureuse d'une salure presque insensible, qui jaillissait à la surface. Il se proposait de continuer son percement jusqu'à 1200 et même 1500 pieds. Nous n'avons pas encore été informés d'une manière précise des résultats de ses travaux en 1822.

ANALYSES

DE

SUBSTANCES MINÉRALES.

(EXTRAITS DE JOURNAUX.)

1. *Note sur la présence de l'iode dans l'eau minérale de Sales, en Piémont.* (Bullet. philomatique, 1822, p. 190.)

LES eaux de Sales sourdent en quantité assez abondante d'un terrain argilo-calcaire, au pied d'un coteau, sur la rive gauche du torrent appelé Staffora, près de la route de Godiaso, et non loin du village de Sales, province de Voghera.

Elles sont troubles et légèrement colorées en jaune ; leur odeur est forte, et approche de celle de l'urine et d'une lessive muriatique ; leur saveur est saumâtre et piquante ; des bulles d'un fluide élastique s'élèvent sans cesse du fond du réservoir qui les contient. La température est celle de l'atmosphère ; la pesanteur spécifique est de 1,0502. En 1788, le chanoine Volta en fit l'analyse, et y trouva un douzième de muriate de soude. En 1820, M. Romano répéta cette analyse, qui lui donna du muriate de soude, plusieurs muriates terreux, et un peu d'oxide de fer.

M. Laur. Angelini, pharmacien à Voghera, en employant l'amidon comme réactif, vit se manifester dans cette eau la couleur bleue, qui indique la présence de l'iode, et il parvint, en effet, à en extraire une certaine quantité de cette substance par le procédé que l'on suit pour la retirer des eaux mères de la soude.

Il est remarquable que, depuis long-temps, l'eau de Sales était administrée avec succès contre les affections scrophuleuses, et sur-tout contre les goîtres.

2. *Analyse de l'acide borique de l'île Vulcano ; par M. Stromeyer (1).*

Cet acide est en petites paillettes blanches, d'un éclat nacré, plus ou moins transparentes, douces au toucher, fusibles dans leur eau de cristallisation, solubles sans résidu dans l'eau et dans l'alcool. Elles ne contiennent aucune substance étrangère : elles sont seulement entremêlées mécaniquement de soufre et de petits débris de lave altérée.

On ne trouve pas l'acide borique dans toutes les îles de Lipari, mais seulement dans l'île Vulcano, dans une crevasse formée par le cratère, et d'où sortent des sources chaudes. Les parois de la crevasse en sont entièrement recouvertes, et dans quelques endroits la couche a plusieurs pouces d'épaisseur.

(1) Cet article et les articles 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 26 et 28, sont extraits du premier volume de l'ouvrage de M. Stromeyer, intitulé : *Untersuchungen über die Mischung der mineral Körper und anderer damit verwandten Substanzen.*

Cet acide a été évidemment formé par sublimation, à la faveur des vapeurs aqueuses, et à la même origine que l'acide borique de Salo en Toscane.

3. *Sur l'état où se trouvent l'eau et les matières aériformes dans les cavités de certains cristaux ; par sir Humphry Davy (Ann. de ch., t. XXI, p. 132).*

Je fis percer des trous dans les cristaux que j'essayai, par M. Newman, à l'aide de diamans. Cette opération s'exécuta ou dans l'eau distillée, ou dans le mercure : on faisait dégager les gaz en introduisant des fils dans les cavités, et quant aux fluides, on les extrayait en se servant de tubes capillaires.

Dans des essais faits sur trois cristaux de roche provenant de Schemnitz en Hongrie, à l'instant où la perforation atteignit la cavité, le liquide s'y précipita, et le globule éprouva une contraction qui le réduisit du sixième au dixième de son volume primitif. Le liquide était de l'eau presque pure, ou contenant à peine une petite portion de sulfates alcalins. Le fluide aériforme, autant qu'il est possible de le décider, en opérant sur d'aussi petites quantités (1), me parut de l'azote pur. Les calcédoines du Vicentin m'ont présenté des résultats analogues.

Il me vint dans l'esprit que l'air atmosphérique avait pu être, à l'origine, le gaz renfermé

(1) La plus grande cavité contenait $74 \frac{1}{2}$ grains de mercure, et l'espace occupé par l'eau seulement $48 \frac{1}{10}$ grains du même métal : il restait donc $26 \frac{5}{10}$ grains pour l'espace occupé par le fluide aériforme.

dans ces cristaux et pierres siliceuses, et que l'eau s'était emparée de l'oxygène. L'expérience parut confirmer cette conjecture : en effet, ayant placé une calcédoine, qu'on venait de percer, dans de l'eau purgée d'air, sous la cloche d'une machine pneumatique où l'on fit le vide, jusqu'au moment où une portion du gaz que renfermait le cristal, après s'être dégagée, se fût rendue dans un récipient convenable, je reconnus que ce gaz contenait à-peu-près autant d'oxygène que l'air atmosphérique.

Les roches calcaires ne se prêtent pas à ces expériences, parce qu'elles sont perméables aux gaz.

Dans un échantillon de cristal de roche de la Gardette en Dauphiné, j'ai trouvé un liquide brun, visqueux, sans saveur, ayant une odeur analogue à l'huile de naphte, brûlant avec une fumée blanche, et ayant tous les caractères d'une huile fixe, et il existait un vide parfait dans la partie de la cavité que le liquide n'occupait pas.

Enfin, dans un cristal de roche du Brésil, qui contenait de l'eau, j'ai reconnu qu'il y avait un gaz tellement comprimé, qu'au moment de sa perforation, il acquit un volume dix à douze fois plus grand que son volume primitif.

4. *Examen analytique de la pierre de touche; par M. Vauquelin (Ann. de ch., t. XXI, p. 317).*

La pierre de touche a une couleur noire à sa surface; sa poussière est d'un brun terne tirant sur le gris; sa dureté est assez considérable, et sous le pilon elle se divise en écailles nombreuses avant que de pouvoir être réduite en

poudre : son tissu granuleux offre une homogénéité parfaite dans toutes ses parties. Les petits grains cristallins qui la composent paraissent liés entre eux au moyen d'une espèce de ciment, qui, en s'opposant à la réunion entière des molécules de quartz, a contribué à rendre la pierre moins dure; sa pesanteur spécifique a été trouvée de 2,465. Réduite en fragmens assez minces, et soumise au chalumeau, elle blanchit à la surface, et laisse exhaler une odeur d'acide sulfureux. La dureté de la pierre augmente beaucoup dans cette opération.

Elle n'exerce aucune action sur l'aiguille aimantée la plus sensible, ce qui annonce l'absence absolue du fer métallique, et en même temps que la couleur noire n'est pas due à ce métal.

L'acide muriatique l'attaque légèrement à l'aide de la chaleur; il se dégage une odeur très-sensible d'hydrogène sulfuré.

Elle se fond très-facilement avec les alkalis, comme toutes les pierres siliceuses.

Lorsqu'on la dessèche fortement, il s'en dégage une odeur fade et désagréable de bitume.

Pour déterminer la quantité de charbon et de soufre qu'elle contient, on en introduisit deux grammes, avec la moitié de leur poids de chlorate de potasse sec, dans un tube de verre recourbé : on chauffa au rouge avec la lampe à esprit-de-vin, l'on reçut le gaz dans une cloche, et on déterminâ la quantité d'acide carbonique contenu dans ce gaz. On délaya le résidu dans l'eau bouillante, et on précipita l'acide sulfurique que renfermait la dissolution par l'eau de baryte.

Deux échantillons différens ont donné :

	Noire.	Très-noire.
Silice.	0,850	0,690
Alumine.	0,020	0,075
Fer.	0,027	0,170
Soufre.	0,006	trace.
Chaux.	0,010	trace.
Charbon.	0,027	0,038
Humidité.	0,025	
	<hr/>	<hr/>
	0,965	0,973

Il paraît que ces pierres contiennent en outre une trace de muriate d'ammoniaque.

5. *Sur les eaux de Carlsbad.* Extrait d'une lettre de M. Berzelius à M. Berthollet (Ann. de ch., t. XXI, p. 246.)

Pendant mon séjour à Carlsbad ; les propriétés physiques des bains m'engagèrent à les étudier avec attention. En entrant dans la Bohême je fus frappé de la ressemblance de ce pays avec le département du Puy-de-Dôme, en France ; ce sont les mêmes buttes volcaniques, entre lesquelles sourdent les mêmes eaux minérales. Il est vrai que tous les géologues allemands ne reconnaissent point les laves et les basaltes de la Bohême pour des produits volcaniques, ce dont cependant celui qui a vu l'Auvergne ne saura douter un seul instant. Les eaux de Carlsbad jaillissent dans une vallée granitique, très-étroite et très-profonde ; mais cette vallée est de toutes parts environnée de grands amas volcaniques d'une très-ancienne date ; car ici, comme, par exemple, au Mont-d'Or, il ne reste plus aucune trace des cratères qui les ont vomis.

J'ai analysé les eaux de la source principale à Carlsbad, nommée le *Sprudel*, et j'y ai trouvé plusieurs substances que, jusqu'à présent, on n'avait point trouvées dans des eaux minérales, savoir : du carbonate de strontiane, du fluat de chaux, du phosphate de chaux et d'alumine. Ces substances n'y entrent qu'en quantités très-petites, et peuvent par conséquent avoir échappé dans des analyses d'autres eaux minérales, parce que si le hasard n'engage point à les chercher, on ne les trouvera certainement pas. Les eaux de Carlsbad déposent un tuf calcaire d'une texture cristalline striée, qui présente tous les caractères de l'arragonite. La découverte de M. Stromeyer, que l'arragonite contient toujours de la strontiane, m'engagea à chercher cette terre dans le tuf et dans les eaux de Carlsbad, et je l'y ai trouvée, quoiqu'en fort petite quantité. Le hasard me fit découvrir des traces de corrosion sur un verre dont j'avais couvert un creuset de platine, dans lequel je fis sécher une dissolution dans l'acide nitrique de la partie terreuse du résidu des eaux de Carlsbad. Cette corrosion me fit chercher l'acide fluorique ; et la présence de ce dernier m'engagea à chercher l'acide phosphorique, qui l'accompagne ordinairement dans le règne minéral. Je ne me rendrai point responsable de ce qu'il n'y aura pas d'autres substances encore en quantités également petites, mais que je n'ai point trouvées, parce que je ne les ai point cherchées. Pour vous mettre à même de comparer les eaux de Carlsbad avec celle du Mont-d'Or, de Saint-Nectaire et de Vichy, analysées par M. Berthier, je vais transcrire ici le résultat gé-

néral de mon analyse. La quantité d'eau est 1000 parties.

Sulfate de soude.	2,58714
Carbonate de soude.	1,25200
Muriate de soude.	1,04893
Carbonate de chaux.	0,31219
Fluate de chaux.	0,00331
Phosphate de chaux.	0,00019
Carbonate de strontiane.	0,00097
Carbonate de magnésie.	0,18221
Phosphate d'alumine.	0,00034
Carbonate de fer.	0,00424
Carbonate de manganèse.	des traces.
Silice.	0,07504

5,46656

En les comparant, vous verrez que leur composition se ressemble comme le terrain dans lequel elles sourdent. Si à cette comparaison vous ajoutez les eaux de Reikum en Islande, analysées par Klaproth, vous y trouverez aussi les mêmes substances salines, mais dans une eau qui appartient à un terrain volcanique encore en activité.

Pendant mon voyage en Auvergne, j'avais ramassé des morceaux du pont natif de Saint-Allyre, près Clermont, ainsi qu'une petite quantité de l'ocre qui se dépose des eaux dans le bain de César, au Mont-d'Or, dans laquelle M. Bertrand prétendait avoir trouvé de l'alumine. Je les ai examinés à l'instant pour les comparer avec les mêmes produits des eaux de Carlsbad. Dans l'ocre des eaux du Mont-d'Or (dont M. Berthier vient de donner une analyse dans le Cahier de

de janvier 1822 des *Annales de Chimie et de Physique*), j'ai trouvé une quantité d'acide phosphorique assez considérable pour que cette ocre ne puisse pas être considérée comme un hydrate particulier d'oxide de fer, comme M. Berthier le pense. J'y ai aussi trouvé un peu de phosphate d'alumine, mais je n'ai pas pu découvrir de trace d'acide fluorique. Il en est de même de la matière calcaire dont est composé le pont natif de Saint-Allyre : elle contient principalement du carbonate et du silicate de chaux ; mais elle donne de plus, par l'analyse, des phosphates de chaux, de fer, de manganèse et d'alumine, sans trace ni d'acide fluorique ni de strontiane. Je serais très-curieux de pouvoir comparer le tuf qui se forme aux bains de Saint-Nectaire avec celui de Carlsbad : M. Berthier dit qu'il est cristallin et strié comme ce dernier ; probablement contient-il aussi du carbonate de strontiane.

6. *Analyse d'un mica à un axe de réfraction; par M. H. Rose de Berlin (Ann. de ch., t. XX, p. 383).*

Il y a lieu de croire que ce mica vient de Sibérie. Je l'ai trouvé composé de :

	contenant oxigène.	
Silice.	0,4201	0,2113
Oxide de fer.	0,0493	0,0151
Alumine.	0,1605	0,0750
Magnésie.	0,2507	0,1005
Potasse	0,0755	0,0128
Acide fluorique.	0,0068	0,0050

0,9719

Quoiqu'il contienne une quantité très-notable

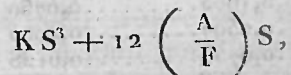
d'acide fluorique, il ne perd son éclat qu'à une chaleur très-forte.

On voit que, dans ce mica, l'oxigène de toutes les bases est égal à celui de la silice; que, de plus, l'oxigène des bases a trois atomes d'oxigène (l'oxide de fer et l'alumine) et que celui de la potasse est égal à l'oxigène de la magnésie; il serait par conséquent possible que ce mica fût composé du mica ordinaire à deux axes (ou des silicates des bases à trois atomes d'oxigène, réunis au silicate de potasse) et de mica formé de silicates des bases à deux atomes d'oxigène, comme la magnésie, composition qui rendrait peut-être raison de l'action remarquable de ce mica sur la lumière.

J'ai examiné antérieurement trois espèces de mica à deux axes; j'ai trouvé :

	Dans le mica de Broddbo.	Dans le mica de Kimito.	Dans le mica de Uto.
Silice.....	0,4610	0,4636	0,4750
Oxide de fer...	0,0865	0,0453	0,0320
Alumine....	0,3116	0,3680	0,3720
Oxide de man- ganèse.....	0,0140	0,0002	0,0090
Potasse.....	0,0834	0,0922	0,0960
Acide fluoriq..	0,0112	0,0076	0,0056
Eau.....	0,0087	0,0104	0,0139
	0,9764	0,9873	1,0035

Leur composition est exactement représentée par la formule :



ainsi que je l'ai supposé plus haut.

Le mica à deux axes se distingue en core u mica à un seul axe par la manière dont il est

attaqué par les acides. Le premier est entièrement indissoluble dans les acides les plus puissans; mais il n'en est pas de même du second, qui, quoique plus dense, est cependant attaqué d'une manière remarquable, en le faisant digérer avec les acides.

M. Peschier, de Genève, affirme avoir trouvé de l'oxide de titane en quantité très-notable dans beaucoup d'espèces de mica. J'ai soumis à l'épreuve du chalumeau toutes celles qu'il cite, et je n'ai pu découvrir dans aucune la moindre trace d'oxide de titane, quoique ce corps soit du nombre de ceux qu'on peut découvrir facilement au chalumeau par la manière dont il se comporte avec les fondans.

7. Analyse de l'apophyllite; par M. Stromeyer.

Ce minéral est attaqué par l'acide muriatique concentré; il contient :

	De la vallée de Fassa en Tyrol.	De Karasrat, dans le Groenland.
Silice.....	0,5186	0,5186
Chaux.....	0,2520	0,2522
Potasse.....	0,0514	0,0531
Eau.....	0,1604	0,1690
Fer et alumine...	trace.	trace.
	0,9824	0,9929

8. Analyse du kieselspath de Chesterfield, dans le Massachusset; par M. Stromeyer.

Silice.....	0,7068
Alumine.....	0,1980
Soude.....	0,0906
Chaux.....	0,0023
Fer et manganèse.....	0,0011
	0,9988

C'est un feldspath à base de soude.

9. *Analyse du spodumène de Uto en Suède; par M. Stromeyer.*

Silice.....	0,6329
Alumine.....	0,2878
Lithine.....	0,0563
Oxide noir de fer.....	0,0079
Oxide de manganèse....	0,0020
Perte par calcination....	0,0077
	<hr/>
	0,9946

10. *Note sur le sel ammoniac que produit une mine de houille incendiée; par les Élèves mineurs de Saint-Étienne (Ann. de ch., t. XXI, p. 158).*

La mine de houille incendiée, qui produit de l'hydrochlorate d'ammoniaque, est située à un quart de lieue de Saint-Étienne; l'incendie paraît avoir été causé par la négligence si commune de laisser le menu charbon dans les remblais: la position de la couche ne permet pas l'inondation, le feu fit des progrès rapides. On vit sortir de la surface brûlante du terrain une grande quantité de fumeroles, qui exhalèrent, indépendamment des produits ordinaires de la combustion de la houille, une vapeur qui se condensait à l'état de sel blanc sur les corps environnans: cette substance, blanche et saline, était considérée par les paysans comme une espèce de salpêtre; quelques médecins l'avaient prise pour de l'alun; des expériences faites au laboratoire de l'école prouvèrent que ce sel était de l'hydrochlorate d'ammoniaque très-pur. Après quelques jours de sécheresse, on a souvent vu la terre couverte d'une efflorescence de

cesel; sa quantité allait en croissant, jusqu'à l'arrivée de la pluie qui le dissolvait. C'est sur-tout dans l'intérieur d'une maison inhabitée que se sont trouvés les beaux échantillons qui maintenant figurent dans le cabinet. Pendant les années 1818 et 1819, la production du sel était tellement abondante, que plusieurs morceaux détachés des murs de la maison pesaient près d'un kilogramme. Nous avons traité en grand les pierres arrachées de cette mesure, pour en extraire le sel, et il est certain que ce travail aurait été lucratif si on l'avait suivi.

D'où peut provenir l'acide hydrochlorique de ce sel ammoniac? Il n'est peut-être pas facile de répondre à cette question; mais un fait certain, c'est que toutes les eaux des puits du terrain houiller de Saint-Étienne contiennent, entre autres sels, une quantité très-notable d'hydrochlorates à bases terreuses.

11. *Analyse de la strontianite; par M. Stromeyer.*

	De Brandesdorf, près Freiberg.	De Strontian en Écosse.
Carbonate de strontiane.....	0,9624	0,9351
Carbonate de chaux.....	0,0227	0,0617
Carbonate de manganèse....	0,0013	0,0010
Eau.....	0,0007	0,0008
	<hr/>	<hr/>
	0,9871	0,9986

12. *Analyse de la célestine*; par M. Stromeyer.

	Fibreuse de Bornburg, près d'Iéna.	Fenillettee de Süntel, pr. de Munder.	Radiée de Girgenti en Sicile.
Strontiane.....	0,5626	0,5518	0,5635
Baryte.....		0,0086	
Acide sulfurique...	0,4295	0,4274	0,4308
Oxide de fer.....	0,0003	0,0004	0,0003
Argile.....	0,0005		
Chaux carbonatée.	0,0010	0,0002	0,0009
Bitume et eau.....	0,0011	0,0005	0,0018
Chaux.....	0,	0,0031	
	0,9950	0,9920	0,9973

13. *Sur le ciment russe*. Extrait d'une lettre écrite de Saint-Pétersbourg par M. E. Clapeyron, Ingénieur des Mines.

La pierre calcaire qui produit le *ciment russe* fait partie d'une vaste formation calcaire à bancs horizontaux, dont les parties inférieures sont chloritées, et qui repose sur des grès quarzeux et micacés. Ayant été chargé par le général Bazaine de faire des recherches sur la fabrication des mortiers à employer pour la construction des écluses de Schlikelbourg, j'ai été conduit à faire la découverte de la pierre à ciment : je l'ai trouvée aux cataractes du Wolkof; c'est un calcaire mêlé d'argile, qui donne, par la calcination, une chaux qui prend sous l'eau, et qui est composée d'à-peu-près :

Chaux.....	0,62
Silice.....	0,19
Alumine....	0,19
	1,00

Cette composition étant très-simple, tout porte à croire que cette substance précieuse n'est pas rare dans la nature; et des recherches suivies prouveraient sans doute que la France n'est pas moins bien partagée sous ce rapport que la Russie et l'Angleterre.

Pour employer le ciment russe, il faut le réduire mécaniquement en poudre, et l'éteindre au moment même où l'on veut en faire usage. Immersé immédiatement après son extinction, il durcit un peu moins rapidement que le ciment anglais, mais il acquiert en peu de temps une dureté plus grande.

14. *Analyse de la picropharmacolite de Riegelsdorf dans la Hesse*; par M. Stromeyer.

C'est une variété de la chaux arséniate, composée de :

Chaux.....	0,2465
Magnésie.....	0,0322
Oxide de cobalt....	0,0100
Acide arsénique....	0,4697
Eau.....	0,2398
	0,9982

15. *Analyse du taffeldspath de Tshiklowa dans le Bannat*; par M. Stromeyer.

Silice.....	0,5144
Chaux.....	0,4741
Oxidule de fer....	0,0040
Oxide de manganèse.	0,0026
Perte par calcination.	0,0008
	0,9959

16. *Analyse du taffelspath (Wollastonite) de Pargas; par M. P.-A. de Bonsdorf (Ann. de ch., t. XIX, p. 503).*

Le taffelspath de Pargas en Finlande avait été pris d'abord pour une trémolite; il se rencontre principalement dans la carrière de pierres calcaires de Skrabböle; il y est accompagné de spath calcaire granuleux, de sphène noirâtre, et d'une substance compacte et rouge, qui a le plus grand rapport avec l'idocrase ou le grenat.

La couleur de ce taffelspath est un blanc plus ou moins pur: il est translucide sur les bords; l'éclat en est vitreux et médiocre; il rait le verre; sa cassure est rayonnée, et il se divise sous le marteau en fils fins et flexibles.

Soumis à l'action du chalumeau, il se fond sur les bords à une forte chaleur, et donne un verre translucide. Il se fond en un verre transparent avec le borax et avec le sel microscopique. Avec la solution de cobalt, il offre une couleur bleue.

Il est sensiblement attaqué par l'acide acétique. Pour en séparer le carbonate de chaux dont il est mélangé, je l'ai traité par de l'eau chargée d'acide carbonique: ce moyen a parfaitement rempli mon but.

Je l'ai analysé en le faisant fondre avec trois fois son poids de carbonate de potasse. Le résultat a été:

	Contenant oxigène.	
Silice.....	52,58	26,45
Chaux.....	44,45	12,49
Magnésie.....	0,68	0,26
Oxide de fer....	1,13	0,26
Alumine.....	trace.	
Parties volatiles.	0,99	
	99,83	

On voit par ce résultat que toutes les bases doivent être combinées avec la silice sous forme de *bisilicate*, et que la formule du taffelspath pur serait CS^2 .

Il résulte des recherches de M. Rose que les prétendues trémolites de Pheroniemi et de Kökum sont réellement aussi des taffelspaths.

17. *Essai sur la composition chimique des minéraux qui affectent la forme cristalline du pyroxène; par M. Henri Rose (Ann. de ch., t. XXI, p. 370).*

Parmi les espèces minérales cristallisées, il y en a quelques-unes dont les variétés ont la même composition, quoiqu'elles se rencontrent dans les endroits les plus éloignés les uns des autres; mais on en trouve aussi d'autres, dont les variétés, quoique présentant la même forme, font voir la plus grande hétérogénéité dans leur composition. Le feldspath, l'émeraude, l'apophyllite et d'autres, nous offrent des exemples pour le premier cas; le pyroxène, l'amphibole, le grenat et le mica pour le second: ce sont ces corps qui ont présenté les plus grandes difficultés pour établir une classification chimique des minéraux; mais ces difficultés disparaîtront sans doute depuis la découverte importante de M. Mitscherlich relative à l'isomorphisme de certaines bases (1).

D'après M. Häuy, tout est pyroxène; il réunit dans cette seule espèce tout ce que les différentes écoles des minéralogistes nomment *augite, mala-*

(1) Voyez page 320.

colithe, sahlite, baikalite, coccolithe, alalite, mussite, diopside et fassaite, parce qu'il a démontré que la forme de tous ces minéraux est la même. La chimie ne pouvait jusqu'à présent approuver la réunion de ces substances, parce qu'elle considère en même temps la composition et la forme.

Il résulte de mes analyses que, dans tous les pyroxènes, la silice est combinée avec les bases, de manière que l'oxygène de la silice est dans le rapport de 2 à 1 avec l'oxygène des bases. Ces bases sont la chaux, la magnésie, le protoxide de fer et le protoxide de manganèse, et elles s'y trouvent dans les proportions les plus variées, sans que ni la forme, ni le rapport réciproque qui existe entre l'acide et les bases, soient altérés.

Je crois qu'on doit classer ces minéraux en quatre groupes, savoir :

1°. Les pyroxènes dont les bases sont la chaux et la magnésie ;

2°. Les pyroxènes dont les bases sont la chaux et le protoxide de fer ;

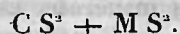
3°. Les pyroxènes dont les bases sont la chaux, la magnésie et le protoxide de fer, avec plus ou moins de protoxide de manganèse ;

4°. Les pyroxènes dont les bases sont le protoxide de manganèse et la chaux.

1°. *Pyroxènes dont les bases sont la chaux et la magnésie.*

Ce groupe comprend des pyroxènes, pour la plupart blancs et diaphanes, qui, quelquefois seulement, sont colorés en jaune et en vert par des parties non essentielles. Le rapport de la chaux avec la magnésie est le même dans presque tous ceux qui ont été analysés : ces deux bases ont la même quantité d'oxygène. L'oxygène de la

silice est le double de l'oxygène des bases. La formule minéralogique est par conséquent



	Orri- erius en Fin- lande.	Langb- hanshyt- tau en Werm- land.	Langb- hanshyt- tau en Werm- land.	Tamma- ra en Fiulan- de.	Tjötten en Nor- wége.	Pargas.
	(1)	jaunâtre. (2)	verdâtre. (3)	(4)	(5)	(6)
Silice.....	0,5464	0,5532	0,5418	0,5483	0,5740	0,5540
Chaux.....	0,2491	0,2301	0,2272	0,2476	0,2310	0,1570
Magnésie.....	0,1800	0,1699	0,1731	0,1855	0,1674	0,2257
Oxide de man- ganèse.....	0,0200	0,0159	0,0218			0,0043
Oxide de fer..	0,0108	0,0216	0,0145	0,0099	0,0026	0,0250
Alumine.....				0,0028	0,0043	0,0283
Perte par calci- nation.....			0,0120	0,0032		
	1,0066	0,9907	0,9954	0,9973	0,9787	0,9943

(1) Blanc. Analysé par M. Rose.

(2) Jaunâtre. Analysé par M. Rose.

(3) Verdâtre. Analysé par M. Hisinger.

(4) Blanc. Analysé par M. Bonsdorf.

(5) Blanc. Analysé par M. le comte de Wachtmeister.

(6) Analysé par M. Nordenskiöld. Ce pyroxène diffère des autres. Sa formule minéralogique est $CS^2 + 2MS^2$.

2°. *Pyroxènes dont les bases sont la chaux et l'oxide de fer.*

L'hedenbergite de Tunaberg, en Sudermanie, contient, d'après mon analyse :

Silice.....	0,4901
Chaux.....	0,2087
Protoxide de fer.....	0,2608
Magnésie et protoxide de manganèse.....	0,0298
	<hr/>
	0,9894

Sa formule minéralogique est $CS^2 + fS^2$.

M. Hédénberg a obtenu un résultat qui n'est pas d'accord avec le mien.

M. Haüy a cru que la forme de l'hedenbergite diffère de toutes les autres; mais il est aisé de se convaincre, par la mesure des angles, qu'elle ne diffère pas de celle du pyroxène.

3°. *Pyroxènes dont les bases sont la chaux, la magnésie et le protoxide de fer, avec plus ou moins de protoxide de manganèse.*

On ne trouvera pas, dans les pyroxènes de cette section, un rapport constant des bases, d'autant plus que les pyroxènes pris dans le même lieu varient quelquefois dans leur composition, mais dans tous l'oxigène des bases prises ensemble est la moitié de l'oxigène de la silice.

	Bjormyresveden en Dalécarlie.		Taberg en Wernland.	Degero en Finlande.	Sahla.
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Silice.....	0,5408	0,5455	0,5336	0,5090	0,5486
Chaux.....	0,2347	0,2021	0,2219	0,2000	0,2357
Magnésie.....	0,1149	0,1525	0,0499	0,0450	0,1649
Protoxide de fer.	0,1002	0,0814	0,1738	0,1885	0,0444
Oxide de manganèse.....	0,0061	0,0073	0,0009	0,0300	0,0042
Alumine.....		0,0014			0,0021
	0,9967	0,9902	0,9801	0,9725	0,9999

(1) Vert. Analysé par M. Rose. Sa formule minéralogique paraît être $fS^2 + 2MS^2 + 3CS^2$; mais, probablement, c'est seulement $fS^2 + CS^2$, mêlé avec $CS^2 + MS^2$.

(2) Vert. Analysé par M. Rose. Sa formule est $CS^2 + MS^2$, mêlé avec fS^2 .

(3) Noir. Analysé par M. Rose; il ressemble beaucoup à l'hedenbergite.

(4) Rouge brunâtre. Analysé par M. Berzelius.

(5) Verdâtre. Analysé par M. Rose. Ce pyroxène est fusible au chalumeau, comme tous les autres de son espèce. Mais il se trouve à Sahla d'autres variétés, qui, quoiqu'elles ressemblent par leur forme aux pyroxènes, ont cependant une toute autre composition, et se distinguent par leurs caractères chimiques. Ils ont si peu de dureté qu'on peut les rayer avec l'ongle: exposés dans une fiole à une chaleur modérée, ils donnent de l'eau empyreumatique, et deviennent noirs: au chalumeau, ils sont presque infusibles; ils suintent seulement lorsqu'ils sont employés en poudre. Ce ne sont que des mélanges de pyroxène et de serpentine ou de speckstein. Trois variétés m'ont donné à l'analyse les résultats suivans:

Silice.....	0,6065	0,5808	0,5830
Chaux.....	0,0497	0,1124	0,0989
Magnésie.....	0,2520	0,2228	0,2422
Protoxide de fer.....	0,0418	0,0530	0,0424
Oxide de manganèse.....	0,0078		0,0068
Alumine.....		0,0047	0,0011
Eau.....	0,0438	0,0311	0,0311
	1,0016	1,0048	1,0055

4°. *Pyroxènes dont les bases sont le protoxide de manganèse et la chaux.*

C'est ainsi que je nomme le manganèse oxidé silicifère rouge de M. Haüy, qui se trouve ordinairement en masses compactes en Sibérie, en Transylvanie, au Hartz; mais ce n'est qu'à Langhanshyttan, en Wermland, qu'on le trouve ayant une texture feuilletée très-prononcée, qui est celle du pyroxène; ce qui se confirme par l'analyse suivante de M. Berzelius, d'après laquelle ce minéral est un bisilicate de protoxide de manganèse combiné avec un peu de bisilicate de chaux; il contient:

Silice.....	0,4800
Chaux.....	0,0312
Protoxide de manganèse.	0,4904
Magnésie.....	0,0022
Oxide de fer.....	trace.

1,0038

Outre les pyroxènes de ces quatre sections, on en trouve cependant encore quelques-uns qui contiennent de l'alumine: tels sont ceux de Frascati, de l'Etna, et le pyroxène foncé de Pargas; mais la quantité d'alumine y est peu considérable, et ne dépasse jamais 7 pour 100.

18. *Mémoire ayant pour objet de démontrer l'analogie de composition des minéraux qui cristallisent à la manière de l'amphibole; par M. P.-A. de Bonsdorff (An. de Ch., t. XX, p. 5).*

Pour analyser les minéraux dont je vais rapporter la composition, je les ai traités par trois fois et demie leur poids de carbonate de potasse,

après les avoir triés avec le plus grand soin et après en avoir séparé le carbonate de chaux dont ils pouvaient être mélangés par le moyen de l'acide acétique.

Pour déterminer la quantité d'acide fluorique, dont j'avais reconnu la présence dans plusieurs variétés d'amphibole dès l'année 1816, j'ai essayé, à plusieurs reprises, d'employer la méthode dont M. Berzelius a le premier fait usage dans l'analyse de la topaze, et qui consiste à décomposer le minéral par le carbonate de soude; mais ce moyen ne m'a jamais donné un résultat d'une exactitude suffisante: il m'a paru plus sûr de doser l'acide fluorique d'après le poids de l'acide fluosilicique qui se dégage du minéral lorsqu'on le calcine à une chaleur suffisante, en admettant que cet acide est composé de 0,5911 de silice et de 0,4089 d'acide fluorique. Comme, outre l'acide fluosilicique, la chaleur dégage encore de l'eau de ces minéraux, voici comme j'ai déterminé la proportion de ces deux substances: j'ai fait rougir 2 grammes de matière dans un petit creuset de platine placé sur une lampe à esprit de vin, en soutenant l'ignition pendant un quart d'heure; au bout de ce temps, la perte n'augmenta plus: j'ai pesé et j'ai eu le poids de l'eau. En exposant ensuite la même partie du minéral à une forte incandescence pendant une demi-heure, il s'est fait une nouvelle perte, qui m'a donné le poids de l'acide fluosilicique. Après cette opération, j'ai remarqué que les cristaux avaient perdu leur éclat et leur couleur, et offraient à la surface et dans la cassure un aspect mat et livide, semblable à celui des cristaux de sel effleuris.

Je vais présenter le tableau des résultats de

mes diverses analyses, après avoir indiqué les noms et les caractères des variétés sur lesquelles j'ai opéré. M. Mitscherlich a eu la bonté de mesurer les angles de la plupart d'entre elles à l'aide du goniomètre de réflexion.

Grammatite de Gullsjö. Se rencontre dans une carrière de chaux carbonatée spathique. Elle est incolore, transparente ou translucide; elle est cristallisée sans facettes secondaires. L'angle obtus entre les faces MM est de $124^{\circ} 33' \frac{2}{3}$. Au chalumeau, elle se fond facilement avec un bouillonnement vif.

Grammatite de Fahlun. Se trouve dans un talc; elle est d'un jaune de miel; elle est plus dure que les amphiboles en général, et elle est plus difficile à fondre.

Actinote vitreuse de Taberg. On la rencontre dans les mines de fer de Taberg en Wermland; elle y est accompagnée de fer oxidulé, de talc vert feuilleté et d'un peu de spath calcaire; elle est d'une couleur verte, très-fragile et a un éclat demi-vitreux; elle passe à l'asbeste. Au chalumeau, elle fond avec difficulté en un verre opaque.

Asbeste de Tarentaise. Sa couleur est blanche; elle est flexible et élastique. Dans la flamme intérieure au chalumeau, elle présente une grande quantité de bulles incandescentes.

Grammatite claire d'Aker. Se trouve dans la chaux carbonatée en Sudermanland accompagnée de spinelle, de mica et de parenthine compacte. Sa couleur est d'un gris clair; elle est translucide; elle est cristallisée en prismes tétraédriques, dont les angles obtus sont de $124^{\circ} 34'$. Au chalumeau, elle fond avec un bouillonnement considérable.

Grammatite sombre d'Aker. Elle ne diffère de la précédente qu'en ce qu'elle est d'un gris brunâtre.

Amphibole de Nordmark. Se trouve dans les mines de fer de Nordmark en Wermland, où il est accompagné de fer magnétique, de chlorite vert sombre, et quelquefois d'apatite incolore. Sa couleur est noire ou noir verdâtre; sa poussière est verte: il est magnétique. Son angle obtus est de $124^{\circ} 28' \frac{1}{2}$. Au chalumeau, il se fond en un verre opaque.

Amphibole d'Yogelsberg (en Wetterau). Sa couleur, vue par réflexion, est noire ou d'un noir brunâtre, et par transmission d'un brun rougeâtre: il est translucide et donne une poudre de couleur de rouille; il est cristallisé en prismes hexaèdres avec facettes aux sommets. L'angle obtus du prisme primitif a été trouvé de $124^{\circ} 32' \frac{1}{2}$; il est le plus fusible de toutes les variétés déjà citées.

Pargasite de Pargas. Se trouve dans les carrières de chaux carbonatée de Pargas en Finlande. Il est vert, très-translucide; il existe en grains, ou cristallise en prismes hexaèdres avec facettes additionnelles; il se fond au chalumeau avec un bouillonnement violent.

Amphibole de Pargas. Des mêmes carrières de chaux carbonatée. Il est parfaitement noir et légèrement translucide; il cristallise d'une manière très-nette; il fond au chalumeau avec un fort bouillonnement.

GRAMMATITE DE GULLSJÖ.				GRAMMATITE DE FAHLUN*.	
1 ^{re} . analyse*.		2 ^e . analyse**.		Oxigène.	
Oxigène.		Oxigène.		Oxigène.	
Silice.....	60,31	30,20	59,75	30,05	60,10
Magnésie....	24,23	9,38	25,00	9,67	24,31
Chaux.....	13,66	3,84	14,11	3,96	12,73
Alumine.....	0,26	0,12	—	—	0,42
Oxidul. de fer.	0,15	—	0,50	—	1,00
Oxid. de mang.	—	—	—	—	0,47
Acide fluoriq.	0,94	0,68	0,94	0,68	0,83
Eau.....	0,10	—	0,10	—	0,15
99,65		100,40		100,01	

Actinote vitreuse de Taberg**.

Oxigène.	
Silice.....	59,75
Alumine.....	30,0
Magnésie....	21,10
Chaux.....	14,25
Oxidule de fer.....	3,95
Oxidule de manganèse...	0,31
Acide fluorique.....	0,76
Eau.....	—
100,12	

Grammatite claire de Aker*.

Oxigène.	
Silice.....	56,24
Alumine.....	4,32
Magnésie....	24,13
Chaux.....	12,95
Oxidule de fer.....	1,00
Oxidule de manganèse...	0,26
Acide fluorique.....	0,78
Eau.....	0,50
100,18	

Asbeste de Tarentaise*.

Oxigène.	
Silice.....	58,20
Alumine.....	0,14
Magnésie....	22,10
Chaux.....	15,55
Oxidule de fer.....	3,08
Oxidule de manganèse...	0,21
Acide fluorique.....	0,66
Eau.....	0,14
100,08	

Grammat. sombr. de Aker*.

Oxigène.	
Silice.....	47,21
Alumine.....	13,94
Magnésie....	21,86
Chaux.....	12,73
Oxidule de fer.....	2,28
Oxidule de manganèse...	0,57
Acide fluorique.....	0,90
Eau.....	0,44
99,95	

* Ce signe indique que les analyses auxquelles il se rapporte ont été faites par la décomposition du minéral au moyen du carbonate de potasse.

** Ces analyses ont été faites par la décomposition au moyen du carbonate de soude.

Amphibole de Nordmark**.		Amphibole de Vogelsberg**.	
Oxigène.		Oxigène.	
Silice.....	48,83	24,56	42,24
Alumine.....	7,48	3,49	21,24
Magnésie....	13,61	5,27	13,92
Chaux.....	10,16	2,84	6,49
Oxidule de fer.....	18,75	4,27	13,74
Oxidule de manganèse...	1,15	0,25	5,32
Acide fluorique.....	0,41	0,30	12,24
Eau.....	0,50	—	3,44
100,89		14,59	
		3,32	
		0,37	
		0,07	
		des traces.	
		97,10	

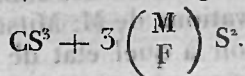
Pargasite de Pargas**.

Oxigène.		Amphibole de Pargas**.	
Oxigène.		Oxigène.	
Silice.....	46,26	23,26	45,69
Alumine.....	11,48	5,36	22,98
Magnésie....	19,05	7,36	12,18
Chaux.....	13,96	3,92	5,69
Oxidule de fer.....	3,48	0,79	18,79
Oxidule de manganèse...	0,36	0,08	7,32
Acide fluorique.....	1,60	1,16	3,83
Substance mélangée.....	0,43	—	3,88
Eau.....	0,61	—	1,67
97,21		0,22	
		0,05	
		1,50	
		1,09	
		99,53	

Il y a lieu de croire que dans tous ces minéraux l'acide fluorique est combiné avec de la chaux, avec laquelle il forme le fluat ordinaire, et je supposerai que ce sel est étranger à la composition des amphiboles; cependant je ferai observer qu'il n'est guère possible que cette substance ne se trouve dans ces diverses variétés qu'à l'état de mélange mécanique; car comment pourrait-on étendre cette hypothèse aux cristaux capillaires de l'asbeste? Quant aux autres substances, les importantes observations de M. Mitscherlich permettent de concevoir à quel état de combi-

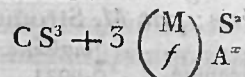
raison elles se trouvent. En effet, ce savant a trouvé, par des expériences comparatives sur la cristallisation des sels, cette loi, que certaines bases, qui renferment le même nombre d'atomes d'oxygène, étant combinées avec un même acide, au même degré de saturation, cristallisent de la même manière: il en a conclu que ces bases ont par elles-mêmes la propriété de cristalliser de la même manière, ou sont, comme il le dit, isomorphes; il a en outre cherché à prouver que les sels isomorphes peuvent cristalliser simultanément en conservant la forme qui leur est commune. M. Mitscherlich nous a déjà fait connaître plusieurs classes de bases isomorphes; la chaux, la magnésie, l'oxidule de fer, l'oxidule de manganèse et l'oxide de zinc, qui tous renferment deux atomes d'oxygène, forment une série; l'alumine, l'oxide de fer et l'oxide de manganèse, qui contiennent trois atomes d'oxygène, en forment une autre, et ainsi de suite: or, si cette loi est vraie pour les combinaisons de ces bases avec des acides puissans, elle doit encore être vraie pour des acides faibles, et s'étendre ainsi, dans le règne minéral, jusqu'aux silicates. Beaucoup d'observations confirment d'ailleurs déjà cet aperçu théorique.

D'après cela, il est facile de calculer la formule minéralogique des amphiboles qui ne contiennent pas de chaux. On trouve aisément que ces formules sont: 1°. pour les grammatites de Gullsjö et de Fahlun $CS^3 + 3MS^2$, en négligeant les silicates de fer et de manganèse; 2°. pour l'actinote vitreuse de Taberg et l'asbeste de Tarentaise

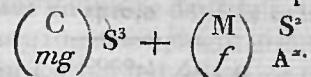


Quant aux amphiboles qui contiennent de l'alumine, les résultats de leurs analyses font voir que, toutes circonstances égales d'ailleurs, la quantité de silice diminue à mesure que la proportion de l'alumine augmente. Il suit donc de là que l'alumine, dans ces minéraux, joue le même rôle que la silice, c'est-à-dire forme un principe électro-négatif; mais il reste à décider si l'alumine peut se substituer à la silice au même degré de saturation, et si, par exemple, un bi-aluminate est isomorphe avec un bisilicate. D'après l'analyse des minéraux en question, il semblerait que 3 atomes d'alumine remplaceraient deux atomes de silice. Quoi qu'il en soit, le rôle électro-négatif de l'alumine dans les amphiboles paraît être un fait sur lequel il ne doit plus rester le moindre doute; mais je donnerai à l'alumine, dans les formules minéralogiques, un exposant indéterminé. Au reste, j'ai trouvé qu'après la soustraction du fluat de chaux, le total de l'oxygène dans ces bases, comparé avec l'oxygène de la silice, doit, pour constituer la formule proposée, être dans le rapport de 4 à 9.

La grammatite sombre d'Aker, l'amphibole de Vogelsberg, la pargasite et l'amphibole de Parga ont pour formule:



L'amphibole de Nordmark a pour formule:



Les analyses que je viens de décrire, et les analogies qu'elles présentent paraissent prouver que l'amphibole, la grammatite, l'acti-

note et l'asbeste sont formés d'une particule de trisilicate de chaux et de 3 particules de bisilicate de magnésie, et que certaines autres bases qui contiennent de même 2 atomes d'oxygène, peuvent se substituer à la chaux et à la magnésie et les suppléer dans la cristallisation, et elles prouvent que bien que l'alumine ne soit pas nécessaire à la formation de la grammatite ou de l'amphibole, elle peut toutefois en faire partie essentielle, et qu'alors elle joue un rôle électro-négatif.

19. *Analyse de la méionite; par M. Stromeyer.*

	méionite dioc- taédre de Haly.	méionite de Sterring en Tyrol.
Silice	0,4053	0,3992
Alumine	0,3273	0,3197
Chaux	0,2424	0,2386
Potasse avec un peu de soude.	0,0181	0,0089
Oxidule de fer	0,0018	0,0224
Oxide de manganèse		0,0017
Eau		0,0095
	0,9949	1,0000

Ces analyses sont d'accord avec celles de M. Gmelin.

20. *Analyse de la magnésite dure, de Baumgarten en Silésie; par M. Stromeyer.*

Magnésie	0,4763
Oxide de manganèse	0,0021
Acide carbonique	0,5075
Eau	0,0141
	1,0000

21. *Analyse de la picrolithe compacte de Suède; par M. Stromeyer.*

Silice	0,4166
Magnésie	0,3716

Oxide noir de fer	0,0405
Oxide de manganèse	0,0223
Eau	0,1472

0,9982

On voit, par cette analyse, que la picrolithe compacte se rapproche beaucoup de la serpentine noble, ainsi que l'avait déjà pensé M. Almroth.

22. *Analyse de la dichroïte; par M. Stromeyer*

	De simintak en Groenland.	De Bodemais en Bavière.	d'Orrijerfwi, en Finlande.
Silice	0,4917	0,4835	0,4854
Alumine	0,3311	0,3171	0,3173
Magnésie	0,1145	0,1016	0,1130
Oxidule de fer	0,0434	0,0832	0,0569
Oxide de manganèse	0,0004	0,0035	0,0070
Perte par calcination	0,0120	0,0059	0,0169
	0,9931	0,9946	0,9965

point d'acide borique.

La troisième variété porte le nom de steinheilite, parce que le comte de Steinheil en avait fait une espèce particulière.

La fahlunite dure de fahlun que M. Hausman avait rapportée à l'espèce trichlasite, n'est autre chose non plus qu'une dichroïte.

23. *Analyse de la saphirine de Fiskenaes, dans le Groenland; par M. Stromeyer.*

Ce minéral a été découvert par M. Giesecke; il se trouve en masse dans le schiste micacé; il a une texture imparfaitement grenue et lamelleuse; sa couleur est le bleu de saphir pâle, tirant quelquefois au vert gris ou au vert noirâtre; il est transparent; il a l'éclat vitreux; il raie le verre: sa pesanteur spécifique est de 3,4282; au chalu-

meau, il ne se fond ni seul ni avec le borax; il est composé de :

Alumine.	0,6311
Silice.	0,1451
Magnésie.	0,1683
Chaux	0,0038
Protoxide de fer.	0,0392
Oxide de manganèse.	0,0053
Perte par calcination	0,0049

0,9977

24. *Analyse d'un phosphate d'alumine naturel; par M. Vauquelin (An. de Ch. t. XXI, p. 188).*

Cette substance a été rapportée de l'île Bourbon par M. Debassyns.

Elle se trouve dans une caverne volcanique située dans le *Bassinbleu*. Cette caverne est extrêmement profonde et d'une hauteur très-inégaie, elle est tapissée d'un grand nombre de petites stalactites; à droite et à gauche, on voit des tas assez considérables de terre blanche déposés contre ses parois; vers le fond, le sol est presque entièrement formé de terre noire qui conserve encore l'aspect de blocs de laves qui se seraient détachés de la voûte.

La matière blanche est en petites masses légèrement jaunâtres, sans consistance, très-légères; elle est grasse et comme onctueuse au toucher; elle happe fortement à la langue; elle ne répand aucune odeur; elle devient phosphorescente au chalumeau et blanchit sans se fondre. L'eau bouillante en enlève une matière colorante jaune, et une petite quantité de phosphate d'ammoniaque. La potasse caustique la dissout en totalité, même à froid, avec dégagement de gaz ammoniac. Les acides sulfurique, nitrique et muriatique la dissolvent également avec une grande facilité.

En la faisant bouillir avec une dissolution de carbonate de potasse, elle se décompose: la liqueur contient l'acide phosphorique, mais elle renferme en même temps une quantité sensible d'alumine.

J'ai essayé de l'analyser en la fondant avec une demi-partie de silice et une partie de carbonate de soude par le procédé de M. Berzelius; mais j'ai trouvé que la liqueur alcaline retenait de l'alumine.

Le procédé qui m'a le mieux réussi consiste à traiter par le carbonate de potasse, et à faire passer dans la liqueur un courant de gaz acide carbonique pour en précipiter l'alumine qu'elle contient.

Pour doser l'ammoniaque, j'ai introduit une portion de la substance dans une fiole à médecine, à laquelle était adapté un tube recourbé, plongeant dans une eau acidulée par l'acide muriatique, et j'ai versé dans la fiole une dissolution de potasse caustique; le liquide contenu dans le récipient ayant été évaporé à une très-douce chaleur, m'a donné une certaine quantité de sel ammoniac, d'où j'ai déduit la proportion d'ammoniaque.

Le minéral est composé de :

Alumine.	0,467	ou phosph. d'alumine.	0,705
Ammoniaque.	0,031	ou phosph. d'ammon..	0,098
Acide phosphorique.	0,305		
Eau et matière animale.	0,197	eau, etc.	0,197
	<hr/>		<hr/>
	1,000		1,000

25. *Essai sur les turquoises*; par M. G. Fischer (brochure, 1818).

Il y a deux sortes de turquoises : la turquoise orientale ou la turquoise pierre, que je nomme *calaïte*, et la turquoise occidentale, ou turquoise *odontolithe*.

Je distingue trois variétés de calaïte ; savoir, la *calaïte* proprement dite, l'*agaphite* et la *johnite*.

La calaïte proprement dite se trouve en masses réniformes ou mamelonnées, d'un bleu céleste clair, qu'on pourrait appeler bleu turquoise ou bleu de calaïte, opaque, sans la moindre transparence sur les bords; sa pesanteur spécifique est de 2,86 (1). Elle n'a encore été trouvée qu'aux environs de Nichabour, dans le Khorasan, en Perse. Elle paraît s'y rencontrer dans un terrain d'alluvion.

L'*agaphite* se rencontre en petites veines minces, disséminées; sa couleur est un bleu de ciel de diverses teintes plus ou moins pâles, ou foncées. Sa cassure est conchoïde; elle est opaque; cependant les éclats minces sont légèrement translucides sur les bords. Sa pesanteur spécifique est de 3,25; elle se trouve en couches, accompagnées de fer argileux, auprès de Nichabour.

La *johnite* se trouve disséminée en couches très-minces dans un schiste siliceux noir; sa couleur est un bleu céleste clair, qui passe au vert; sa cassure est écailleuse; elle raie fortement le verre. Elle est plus dure que les deux autres variétés.

Les turquoises *odontolithes* sont des dents fossiles, colorées en bleu: ces dents proviennent de mastodontes, d'un animal voisin du paresseux, du cerf, d'animaux carnassiers, etc.

(1) Voyez, sur la nature de la calaïte, l'opinion de M. Berzelius, *Ann. des min.*, t. VII, p. 223.

Elles se distinguent des turquoises orientales par leur moindre dureté et par le tissu feuilleté qu'on y observe; en outre elles sont solubles dans les acides, et se décolorent même par le vinaigre distillé, tandis que les calaïtes résistent à ces épreuves.

On en a trouvé dans beaucoup de lieux, entre autres à Simorre (Gers), à Castres (Tarn), à Miask en Sibérie, dans le gouvernement d'Olonetz, en Silésie, en Suisse, en Bohême, dans le Cornouailles et dans le Nivernais.

26. *Analyse de la karpholite de Schlackenwald, en Bohême*; par M. Stromeyer.

Silice	0,3615
Alumine	0,2867
Oxide de manganèse	0,1916
Oxide de fer	0,0229
Chaux	0,0027
Acide fluorique	0,0147
Eau	0,1078

0,9879

27. *Analyse de la terre végétale des environs de Lille (Nord)*; par M. P. Berthier, ingénieur des mines. (*Mémoire sur l'Agriculture de la Flandre française*; par M. J. Cordier, ingénieur en chef des ponts-et-chaussées, pag. 232.)

La terre, telle qu'elle a été envoyée au laboratoire de l'École des mines par M. Cordier, avait pris un retrait notable par dessiccation lente, mais elle ne formait qu'une seule masse non fendillée.

Elle est de couleur blonde, grenue, à grains très-fins, et elle semble à la vue simple tout-à-fait homogène; elle s'égrène entre les doigts, mais seulement à l'aide d'une pression assez forte. Lorsqu'on la délaie dans l'eau, elle se prend en

une pâte assez gluante, à-peu-près comme l'écume de mer; cette pâte peut être pétrie et moulée; lorsqu'on la fait dessécher à l'air, elle prend une assez grande consistance; mais dans cet état elle absorbe l'eau rapidement, et se délaie de nouveau beaucoup plus facilement que ne le font les argiles ordinaires. Par la cuisson à la chaleur blanche, elle n'acquiert qu'une solidité médiocre; elle se casse aisément sous le choc; elle s'égrène sous l'ongle; elle est spongieuse, et elle absorbe l'eau. Sa couleur ne change pas à l'extérieur, mais elle devient noire à l'intérieur. Chauffée dans un creuset de charbon ou four à porcelaine de Sèvres, elle a donné une masse d'un gris presque noir, un peu bulleuse et à cassure grenue, en partie mate, en partie luisante; il y avait eu demi-fusion.

D'après ces propriétés, il n'est pas probable que la terre de Lille puisse servir à faire des briques bien solides, et à plus forte raison de bonne poterie. Peut-être cependant, à cause de sa porosité, serait-elle propre à fabriquer des vases destinés à rafraîchir les liquides (*alkarazas*).

La terre de Lille ayant été réduite en poudre et desséchée à l'air, a perdu 0,034 d'eau. On l'a analysée après sa dessiccation, et on l'a trouvée composée de :

Silice.	0,7819
Alumine.	0,0714
Peroxyde de fer.	0,0442
Chaux.	0,0186
Magnésie.	0,0078
Acide carbonique.	0,0143
Eau.	0,0577
Matières végétales.	point.
Total.	0,9959

La chaux dans cette terre est certainement combinée avec l'acide carbonique. Quant à la magnésie, il est probable qu'elle est combinée avec de la silice à l'état de silicate ou écume de mer, et que c'est à la présence de cette combinaison que la terre doit sa viscosité. La proportion d'alumine est très-peu considérable, comparativement à celle que renferment les argiles communes; cependant la terre ne contient que très-peu de sable mécaniquement mélangé; car, en la lavant par décantation, on n'a pu en obtenir que 0,03 de petits grains de quartz; le reste s'est tenu pendant assez long-temps en suspension dans l'eau. Cette circonstance explique la fertilité de la terre de Lille, car il en résulte qu'elle doit avoir la propriété d'absorber l'eau, de s'en laisser pénétrer, et ne la perdre que lentement par l'évaporation; elle doit aussi se laisser diviser sans une trop grande difficulté par le soc de la charrue.

Il y a des terres qui ne donneraient pas à l'analyse une plus grande proportion d'alumine que la terre de Lille, et qui cependant seraient loin d'avoir les mêmes qualités; mais alors on en retire par le lavage plus de la moitié de leur poids de sable quarzeux, et elles renferment une argile très-tenace qui ne laisse pas suinter l'eau, et qui acquiert par la dessiccation une dureté telle que le labourage devient fort difficile, et que les racines des plantes ne peuvent s'y développer qu'avec peine.

La présence du carbonate de chaux dans la terre de Lille contribue à sa fertilité; cependant il y a lieu de croire qu'un engrais calcaire la rendrait encore plus féconde.

28. *Analyse de l'endailite de Kangerdluarsuk, en Groënland; par M. Stromeyer.*

Ce minéral a été rapporté de la côte ouest de Groënland, par M. Giesecke; il est accompagné de sodalite et d'amphibole; il se trouve en masses ou cristallisé en dodécaèdres rhomboïdaux, à angles tronqués; sa texture est imparfaitement lamelleuse et grenue, et quelquefois écailleuse; il raie le verre, mais il est rayé par le grenat pyrope; il a un faible éclat vitreux et un peu gras; sa couleur est tantôt le rouge rose et tantôt le rouge hyacinthe; sa poussière et d'un rouge pâle, il est très-transparent sur les bords; sa pesanteur spécifique est de 2,9035. Au chalumeau, il fond en un instant en un globule d'un vert clair.

Les acides l'attaquent très-facilement et le réduisent en gelée, même à froid. Il contient :

Silice	0,5333
Zircone	0,1110
Chaux	0,0979
Soudé	0,1382
Oxide de fer	0,0675
Oxide de manganèse	0,0206
Acide muriatique	0,0103
Eau	0,0180

0,9968

29. *Analyse de la pierre météorique de Juvenas (lue à l'Académie des sciences le 29 janvier 1822); par M. Laugier.*

La pierre météorique dont il s'agit est tombée le 15 juin 1821 à Juvenas, département de l'Ar-dèche; elle pesait 112 kilogrammes.

Cette pierre ressemble à toutes les autres pierres météoriques, mais elle est plus friable; elle ne contient pas de globules de fer métallique, et elle n'est pas magnétique. On y aperçoit à la loupe

de petits cristaux dont le clivage est sensible, et que des naturalistes croient devoir considérer comme du feld-spath.

Elle n'est attaquée qu'incomplètement et difficilement par les acides; avec l'acide muriatique, elle donne une petite quantité d'hydrogène sulfuré. Elle est composée de :

Silice	0,400
Oxide de fer	0,235
Oxide de manganèse	0,065
Alumine	0,104
Chaux	0,092
Chrome	0,010
Magnésie	0,008
Soufre	0,005
Potasse	0,002
Cuivre	0,001
Perte inévitable	0,030
Perte dont on ignore la cause	0,048

1,000

Ce que l'analyse de l'aérolithe de Juvenas présente de remarquable, c'est l'identité que l'on observe entre sa composition et celle de l'aérolithe de Jonzac (*An. des M.*, t. VI, p. 258).

On trouve un troisième exemple de cette composition dans un aérolithe tombé, le 13 décembre 1813, aux environs du village de Lontela, dans le gouvernement de Wibourg, en Finlande. Cet aérolithe contient, d'après M. Nordenskiöld, ingénieur des mines à Abo, de petits grains d'olivine et une substance blanche qui a tous les caractères de l'amphigène. On n'y trouve presque pas de partie métallique qui soit attirable par le barreau aimanté.

Il me semble que bientôt on ne pourra plus se dispenser de reconnaître deux variétés de météoro-

rites : l'une comprendrait le plus grand nombre de ces pierres, c'est-à-dire celles qui renferment du nickel, beaucoup de soufre et de magnésie, peu de chaux et d'alumine ; l'autre serait formée des pierres météoriques qui ne contiennent point de nickel, peu de soufre et de magnésie, et beaucoup de chaux et d'alumine.

30. *Examen fait, d'après l'invitation de l'Académie des sciences, d'un aérolithe tombé aux environs d'Epinal, le 13 septembre 1822, à l'entrée de la forêt de Taunière, à trois quarts de lieue de la Basle (Vosges); par M. Vauquelin (An. de Ch., t. XXI, p. 324).*

Cette pierre offre à l'extérieur, comme la plupart des aérolithes, une enveloppe noire fondue, qui l'entoure de toutes parts; elle est grise à l'intérieur, avec un grand nombre de points métalliques. Broyée dans un mortier d'agate, elle se sépare en deux parties distinctes: l'une est une poudre grise, fine, qui se laisse réduire sans peine en poussière impalpable; l'autre, plus dure, offre au pilon une résistance invincible; elle s'étend et finit par se diviser en points métalliques plus ou moins considérables: c'est du fer attirable à l'aimant; on peut ainsi s'en procurer d'assez gros morceaux. Indépendamment de ce fer, le barreau aimanté, promené dans la poussière, en sépare encore des particules métalliques: ces particules, soufflées à la flamme du chalumeau, ne répandent aucune odeur de soufre: ainsi il existe dans cet aérolithe beaucoup de fer à l'état métallique.

La pierre dont il s'agit fait gelée avec l'acide muriatique, qui en dégage en même temps tout le soufre à l'état d'hydrogène sulfuré.

Analysée par les moyens ordinaires, elle a donné sur 4 grammes :

Silice.	1,40	0,350
Fer oxidé.	2,51	0,628
Soufre.	0,09	0,022
Oxide de chrome.	0,01	0,002
Oxide de nickel.	0,02	0,005
Magnésie.	0,17	0,043
Chaux et potasse.	0,50	0,125
	<hr/>	<hr/>
	4,70	1,175

Les 28,51 d'oxide de fer correspondent à 1,76 de métal; mais les 08,09 de soufre demandent 08,16 de fer métallique pour former un proto-sulfure; il restera 18,60 de fer métallique libre contenant seulement le nickel et le manganèse.

31. *Analyse d'un minerai de fer du Brésil; par M. Vauquelin (An. de Ch., t. XX, p. 85).*

Ce minerai se trouve en morceaux détachés avec du fer micacé et des topazes, dans un schiste chloriteux décomposé, à Capao, près de Villa-Ricca.

Il est compacte, noir, légèrement magnétique; sa cassure est éclatante comme un miroir; ses fragmens sont lamelleux; sa poussière est brune. J'ai trouvé sa pesanteur spécifique de 5,26; il est insoluble dans l'acide nitrique, mais il se dissout entièrement dans l'acide muriatique. Lorsqu'on le calcine avec le contact de l'air, il devient d'un rouge légèrement pourpre, et son poids augmente de 0,03. Il est composé de :

Protoxide de fer.	0,28
Peroxide de fer.	0,72
Oxide de manganèse.	trace.
Acide phosphorique.	trace.
	<hr/>
	1,00

32. *Analyse du cuivre phosphaté de Liebethen, en Hongrie; par M. P. Berthier, Ingénieur des Mines* (Voyage minéralogique et géologique, en Hongrie, pendant l'année 1818; par M. F.-S. Beudant, sous-directeur du cabinet minéralogique particulier du Roi, t. I, p. 462).

Le cuivre phosphaté a été découvert en 1812 dans la mine de Liebethen par M. Rosner: il se trouve en petits filons, au milieu même du micaschiste. Ce minéral est cristallisé ou en masses mamelonnées comme la malachite. Suivant M. Beudant, les cristaux sont des octaèdres irréguliers à base rectangle, dont les faces font entre elles, à la base, des angles de 100° à 110° . Ces octaèdres sont souvent modifiés par des facettes additionnelles triangulaires. Ces cristaux peuvent être regardés comme la forme primitive du cuivre phosphaté, ou comme une forme secondaire dérivant du prisme triangulaire de 110° et 80° . On observe des cristaux de cette dernière forme dans le cuivre phosphaté du Chili. Le cuivre arseniaté cristallise aussi en octaèdre, mais les angles de cet octaèdre sont de 112° et 96° .

Les deux variétés de cuivre phosphaté de Liebethen n'ont ni la même composition ni les mêmes propriétés.

La variété cristallisée est d'un noir verdâtre; elle a de l'éclat à la surface; sa poussière est d'un gris verdâtre clair. Lorsqu'on la calcine elle perd de l'eau et devient d'un vert d'herbe foncé et très-beau; elle se réduit facilement au chalumeau en un globule métallique gris rougeâtre de phosphore de cuivre; elle a pour gangue du quartz et de l'oxide de fer dont on ne peut la séparer exactement. En la traitant par l'acide nitrique il s'est dissous du cuivre, du fer et de l'a-

cide phosphorique; il est resté du quartz au fond du vase, et la liqueur a tenu en suspension une matière d'un blanc jaune, qu'on a pu recueillir sur un filtre, et que l'on a reconnu être du phosphate de fer. Il est évident que ce sel n'existait pas dans le minéral, et qu'il s'est formé par l'action de l'acide nitrique sur l'oxide de fer et le phosphate de cuivre. D'après cette considération et d'après le résultat d'une analyse faite sur une très-petite quantité, je crois que le phosphate cristallisé de Liebethen est le phosphate $Cu^4 P^5$ avec eau de cristallisation, composé de :

Oxide de cuivre...	0,659
Acide phosphorique...	0,287
Eau...	0,074
	<hr/>
	1,000

La variété mamelonnée est d'un vert de malachite, à cassure fibreuse; elle a aussi pour gangue du quartz et du fer hydraté. Par la calcination, elle devient d'un brun légèrement verdâtre; elle se fond à la chaleur rouge; elle se dissout dans l'acide nitrique en faisant une légère effervescence. J'y ai trouvé :

Oxide de cuivre...	0,648
Oxide de fer...	1,016
Acide phosphorique...	0,228
Acide carbonique...	0,010
Eau...	0,090
	<hr/>
	0,992

Dans cette variété, la proportion de l'oxide de cuivre est beaucoup plus grande que dans la première. On pourrait la considérer comme composée de :

Phosphate de cuivre $Cu^4 P^5$...	0,793
Carbonate vert de cuivre...	0,050

Hydrate de cuivre $Cu\ Aq$	0,136
Hydrate de fer	0,021

0,994

Mais comme il n'est guère vraisemblable que l'hydrate de cuivre puisse exister à l'état isolé, il me paraît plus probable que le cuivre phosphaté mamelonné de Liebethen, est le sous-phosphate $Cu\ P$ avec eau de cristallisation et mêlé d'un peu de carbonate de cuivre. Ce phosphate devrait donc constituer une espèce particulière.

Il n'y a dans les deux variétés de cuivre phosphaté de Liebethen ni acide arsenique ni acide muriatique.

33. *Note sur la composition chimique de la pyrite blanche efflorescente; par M. J. Berzelius (Ann. de Ch., t. XIX, p. 440).*

Il y a deux variétés de pyrite blanche, l'une, parfaitement cristallisée, se conserve dans l'air, tandis que l'autre, qui présente une cristallisation confuse, effleurit peu-à-peu, et tombe en une poussière évidemment vitriolique. Ce phénomène annonce une différence de composition entre les deux variétés.

Ayant laissé effleurir une pyrite blanche pendant deux ans et demi, son volume a presque doublé; vue sous le microscope, elle présente une masse pleine de petites fentes remplies d'un sel effleurant dont les interstices parurent être de la pyrite blanche intacte et plus ou moins bien cristallisée.

J'ai reconnu que le sel effleurant était du proto-sulfate de fer parfaitement neutre, que les particules de pyrite non décomposées avaient exactement la même composition que le polysulfure $Fe\ S^4$, et que ces matières n'étaient pas mélangées

de soufre libre. Il suit de là que la substance qui s'est convertie en sulfate de fer devait être le sulfure $Fe\ S^2$, qui ne s'est pas encore rencontré en état isolé dans le règne minéral, et que les pyrites efflorescentes ne peuvent être autre chose que des particules plus ou moins bien cristallisées de $Fe\ S^4$ cimentées par des particules bien moins nombreuses de $Fe\ S^2$, lesquelles se convertissent peu-à-peu aux dépens de l'air humide en sulfate $Fe\ S^2$.

34. *Analyse du fer phosphaté de Cornouailles; par M. Stromeyer.*

Protoxide de fer	0,4123
Acide phosphorique	0,3118
Eau	0,2748

0,9989

Ce résultat prouve que le fer phosphaté de Cornouailles est identique avec le fer phosphaté d'Ecketzberg analysé par Klaproth.

35. *Analyse de l'eisenpecherz de Stollengange, près Freyberg; par M. Stromeyer.*

Klaproth avait trouvé dans ce minéral:

Oxide de fer	0,67
Acide sulfurique	0,08
Eau	0,25

M. Haüy l'avait rangé parmi les variétés de fer oxidé, sous le nom de *fer oxidé résinite*; il est réellement composé de:

Oxide de fer	0,3310
Oxide de manganèse	0,0064
Acide arsenique	0,2606
Acide sulfurique	0,1004
Eau	0,2926

0,9910

Il est très-vraisemblable qu'il doit son origine à la décomposition du mispickel.

56. *Note sur un alliage natif de nickel et d'antimoine; par M. Vanquelin (An. de Ch., t. XX, p. 421).*

Le minéral qui fait l'objet de cette note a été trouvé dans les Pyrénées par M. Abel et par M. Gourgon. Il est d'un rouge rosé assez semblable à certains alliages de cuivre et d'antimoine; il se présente en petites masses disséminées dans un quartz blanc calcarifère, et il est mêlé de sulfure de zinc et quelquefois d'un peu de galène. Au chalumeau, il se fond en exhale d'abondantes vapeurs blanches; mais ces vapeurs n'ont nullement l'odeur de l'arsenic. Avec la crème de tartre, il bouillonne et il produit des globules métalliques qui ont tous les caractères de l'antimoine pur; il laisse dégager des vapeurs très-sensibles d'acide sulfureux lorsqu'on le grille: le résidu est d'un jaune sale.

Distillé avec 3 parties de deutochlorure de mercure, il produit des vapeurs blanches, qui se condensent dans le col de la cornue en un liquide blanc: ce liquide se fige par le refroidissement; il blanchit l'eau, etc.: c'est du muriate d'antimoine mélangé d'un peu de muriate de zinc. Pour analyser ce minéral, le moyen le plus court et le plus rigoureux paraît être le suivant: après avoir réduit la substance en poudre fine, on la traite par l'eau régale, à l'aide de la chaleur; on précipite la dissolution par le carbonate de potasse; on fait bouillir et on traite le précipité par l'acide nitrique: tous les métaux se dissolvent, et l'antimoine reste seul à l'état de peroxide. On sépare le nickel du cobalt par les méthodes réunies de

MM. Tupy et Laugier, et l'on retrouve le zinc dans les eaux-mères qui surnagent l'oxalate double de nickel et d'ammoniaque.

On évalue le soufre en chauffant une partie du minéral avec du nitrate de potasse, etc.; les analyses approximatives que l'on a faites ont donné:

Soufre.	0,175
Antimoine.	0,140
Nickel.	0,143 au moins
Cobalt.	une très-petite quantité.

Et en outre du zinc, du quartz, etc.

La quantité de soufre paraissant un peu trop considérable pour qu'elle fût unie en totalité avec le zinc, je soupçonne qu'une partie peut se trouver en combinaison avec le nickel et l'antimoine. Dans tous les cas, ce minéral n'en est pas moins curieux, comme offrant le premier exemple d'un alliage naturel de nickel, de cobalt et d'antimoine sans arsenic.

37. *Analyse de la mine de cuivre panachée Buntcupfererz; par R. Phillips (Annals of Philosophy, t. III, p. 81).*

Il n'y a aucun accord entre les analyses du cuivre panaché, qui ont été faites par divers chimistes, probablement parce que les échantillons analysés n'étaient pas purs: il m'a donc paru nécessaire de faire un nouvel examen de ce minéral. Un échantillon bien cristallisé de l'île de Ross dans le lac de Killarney m'a donné:

Soufre.	0,2375
Fer.	0,1400
Cuivre.	0,6107
Silice.	0,0050
	<hr/>
	0,9932

En calculant maintenant les élémens de cette substance dans l'hypothèse qu'elle est formée d'un atome de protosulfure de fer et de 2 atomes de protosulfure de cuivre, on trouve :

Soufre.	0,2353
Fer.	0,1373
Cuivre.	0,6274
	<hr/>
	1,0000

Nombres assez rapprochés de ceux donnés par l'analyse, pour ne laisser aucun doute sur la vraie composition du minéral.

38. *Sur la forme cristalline de la mine de cuivre jaune (cuivre pyriteux); par W. Phillips et sur son analyse par R. Phillips (Annals of Philosophy, t. III, p. 296).*

Le cuivre pyriteux affecte le plus ordinairement la forme d'un tétraèdre, dont les angles sont tronqués; mais ce tétraèdre n'est pas régulier, ainsi qu'on l'avait cru jusqu'à présent. Il produit par le clivage un octaèdre, dans lequel les angles latéraux des pyramides sont chacun de $101^{\circ} 52'$, et les angles formés par la réunion des deux pyramides de $126^{\circ} 30'$: ces angles ont été mesurés avec le goniomètre à réflexion.

Le cuivre pyriteux analysé par M. Phillips lui a donné :

	cristallisé.	mamelonné.
Soufre.	0,3516	0,3446
Fer.	0,3220	0,3080
Cuivre.	0,3000	0,3120
Matières terreuses.	0,0050	0,0110
Plomb, arsenic, perte.	0,0214	0,0244
	<hr/>	<hr/>
	1,0000	1,0000

Or, en le supposant formé de 2 atomes de protosulfure de fer et d'un atome de pusulfure de cuivre, on trouve :

Soufre.	0,3478
Fer.	0,3044
Cuivre.	0,3478
	<hr/>
	1,0000

Résultat qui diffère très-peu de celui qu'a produit l'analyse : telle est donc réellement la composition du cuivre pyriteux.

39. *Note sur le cuivre panaché et sur le cuivre pyriteux; par M. P. Berthier, ingénieur des mines.*

Le cuivre panaché et le cuivre pyriteux sont très-certainement deux espèces distinctes. Il paraît hors de doute que dans les minéraux, qui portent le nom de *cuivre panaché*, le cuivre et le fer sont l'un et l'autre à l'état de protosulfure : cela résulte non-seulement des données fournies par les analyses, mais encore de la propriété qu'ont ces minéraux de ne pas perdre sensiblement de leur poids lorsqu'on les chauffe en vases clos, même à une température très-élevée.

La composition déterminée par M. Phillips se rapporte au cuivre panaché commun; mais il est probable, comme le pense M. Berzelius, que le sulfure de fer et le sulfure de cuivre existent dans la nature combinés en plusieurs proportions et qu'ils constituent par conséquent plusieurs espèces différentes.

On imite facilement ces diverses combinaisons par la voie sèche, parce que les deux sulfures peuvent se fondre ensemble en toutes proportions.

J'ai chauffé dans un creuset brasqué de charbon 13 grammes de sulfure de cuivre (2 atomes) et 7 grammes de protosulfure de fer (1 atome). J'ai obtenu un culot compacte, à cassure inégale, éclatante, d'un gris violacé et absolument semblable au cuivre panaché ordinaire : ce culot était recouvert d'une infinité de grenailles de cuivre rouge extrêmement petites, qui provenaient de ce qu'une certaine quantité de sulfure de cuivre avait été décomposée par le charbon ; mais cette quantité était très-peu considérable, car la matière n'avait perdu qu'environ un centième de son poids.

Les mattes cuivreuses sont des combinaisons de protosulfure de cuivre et de protosulfure de fer.

Cuivre pyriteux.

M. Berzelius suppose que le cuivre pyriteux est composé, comme le cuivre panaché, de protosulfure de fer et de protosulfure de cuivre, et qu'il contient un atome de chaque sulfure, ou :

Cuivre.	0,382
Fer.	0,327
Soufre.	0,291

1,000

Mais cette supposition n'est pas admissible ; d'abord parce qu'elle conduit à un résultat qui s'écarte trop de ceux que l'analyse a donnés jusqu'à présent ; secondement, parce qu'elle ne rend pas compte de la grande différence d'aspect qui existe entre le cuivre pyriteux et le cuivre panaché, et sur-tout parce qu'elle est en opposition avec la manière dont le cuivre pyriteux se comporte lorsqu'on le chauffe dans un creuset brasqué à une température suffisante pour le fondre. En effet, il perd alors sa belle couleur jaune d'or

et son éclat ; il se change en une masse confusément cristallisée, magnétique, dont l'aspect est intermédiaire entre celui du kupfernichel et du cuivre panaché, et il éprouve une diminution de poids d'environ 0,09. J'ai fait plusieurs fois cette expérience et j'ai toujours eu le même résultat. Il est évident, d'après cela, que la chaleur change totalement la composition du cuivre pyriteux en lui enlevant plus du tiers du soufre qu'il contient, ce qui ne devrait pas arriver dans l'hypothèse de M. Berzelius, et il en résulte en même temps la preuve que dans ce minéral l'un des métaux au moins est à un état de sulfuration plus avancé que le premier degré.

Selon M. Phillips, c'est le cuivre qui est à cet état, et le minéral est composé d'un atome de protosulfure de fer et d'un atome de persulfure de cuivre ; je crois que telle est réellement la constitution de l'espèce. Effectivement, dans cette supposition, on trouve que le cuivre pyriteux doit se transformer par la chaleur en un composé formé d'un atome de protosulfure de chaque métal ; composé qui doit être analogue au cuivre panaché par ses caractères physiques, et qu'il doit perdre une quantité de soufre équivalente aux 0,087 de son poids : or c'est précisément ce qui a lieu : de plus, en examinant les analyses qui ont été publiées jusqu'à ce jour, on voit que pour que la plupart d'entre elles s'accordent avec la composition théorique calculée par M. Phillips, il suffit d'admettre que le cuivre pyriteux est toujours mélangé d'une petite quantité de pyrite de fer, et que dans les analyses c'est principalement sur le soufre que porte la perte.

Enfin à l'appui de l'opinion de M. Phillips, je

puis citer le résultat des analyses que j'ai eu occasion de faire de quelques variétés de cuivre pyriteux; on verra que ce résultat s'accorde avec le sien et avec celui qu'a obtenu M. Guenyeau, et qu'il s'éloigne au contraire très-notablement du résultat théorique admis par M. Berzelius.

	(1)	(2)	(3)	(4)
Cuivre...	0,326	0,321	0,333	0,312
Fer. . . .	0,292	0,315	0,300	0,322
Soufre..	0,320	0,363	0,320	0,336
Gangue..	0,032		0,026	0,016
	0,970	0,999	0,979	0,986

(1) D'Allagne, en Piémont. Amorphe et d'apparence homogène: par la voie sèche, il a donné 0,315 de cuivre très-pur.

(2) D'Alleverd, département de l'Isère. En morceaux amorphes disséminés dans du fer spathique décomposé, dit *mine douce*; on l'a purifié, avant de l'analyser, en le traitant par l'acide muriatique.

(3) De Saxe. Amorphe, très-pur.

(4) D'une localité inconnue, très-pur.

Le cuivre pyriteux de Ségura, dans le Guipuscoa, a donné 0,33 de cuivre rouge très-pur par la voie sèche.

40. *Analyse du toutenague, cuivre blanc ou cuivre chinois; par M. Fife (An. de Ch., t. XXI, p. 98).*

Il est d'une couleur blanchâtre approchant de celle de l'argent, très-sonore; il prend un superbe poli: il est malléable à la température ordinaire et à la chaleur rouge, et on peut même, avec beaucoup de précautions, le réduire en plaques minces et en fils de la grosseur d'une aiguille fixe; mais chauffé au blanc, il est extrê-

mement fragile. Sa densité est de 8,452: je l'ai trouvé composé de:

Cuivre.	0,404
Nickel.	0,316
Zinc.	0,254
Fer.	0,026
	<hr/>
	1,000

On croit généralement qu'on l'obtient par la réduction d'une mine renfermant tous les ingrédients dont il est composé: l'exportation en est défendue en Chine; il vaut environ le quart de l'argent.

41. *Nouvelles recherches sur la composition de l'argent rouge; par M. P.-A. Bonsdorf, professeur de chimie adjoint, à Abo (Ann. de ch., t. XIX, p. 5).*

Klaproth, et plusieurs autres chimistes après lui, ont annoncé que l'argent rouge contenait de l'oxygène, et ils ont considéré ce minéral comme un composé de sulfure d'argent, de sulfure d'antimoine et d'oxide d'antimoine. Mais la présence de l'oxide d'antimoine dans l'argent rouge n'étant appuyée que sur des bases incertaines et insuffisantes, j'ai cru qu'il serait utile d'examiner de nouveau si elle est réelle.

J'ai fait mes expériences sur de l'argent rouge d'Andréasberg très-pur. J'ai essayé d'en extraire le prétendu oxide d'antimoine au moyen de l'acide muriatique affaibli; mais je l'ai trouvé absolument inattaquable par cet agent: alors je l'ai soumis à l'action du gaz hydrogène, et voici ce qui s'est passé (1). L'appareil dont je me suis servi était

(1) J'avais d'abord recherché quel effet le gaz hydrogène

à-peu-près construit comme celui que M. Berzelius a employé pour analyser les mines de nickel (1). J'ai introduit 1g,504 d'argent rouge dans la boule, et j'ai fait passer les gaz qui se sont dégagés, dans quatre flacons successifs, dont les deux premiers contenaient une dissolution de sulfate de cuivre, et les deux derniers une dissolution du même sel, à laquelle j'avais ajouté de l'ammoniaque en excès. Dès que l'air atmosphérique eût été chassé par le gaz hydrogène, je chauffai modérément la boule à la lampe à esprit de vin : le gaz hydrogène sulfuré commença bientôt à se former, et il donna de suite naissance à un précipité noir dans le premier flacon et successivement dans les autres; mais il ne s'est pas condensé dans le récipient la moindre trace d'eau. Au bout de huit heures, le minéral s'était transformé en un culot métallique fondu, et il s'était déposé un sublimé grisâtre très-peu considérable à la voûte de la boule. Le poids de muriate de chaux n'avait augmenté que de 1 cen-

produit sur l'antimoine oxide sulfuré. A cet effet, j'avais fondu ensemble, dans un vase de verre fermé, du sulfure et du protoxide d'antimoine, dans la proportion de 100 du premier et de 43,2 du second, qui répond à la formule $Sb + 2 Sb S^3$: la matière qui en est résultée était d'un gris de fer un peu rouge avec éclat métallique, translucide sur les bords : sa poussière était brun rougeâtre. J'ai traité 1g,27 de cette matière réduite en poudre par le gaz hydrogène, à la chaleur de la lampe à esprit de vin, et j'ai reconnu que non-seulement l'oxide d'antimoine était réduit avec production d'eau; mais que le sulfure l'était lui-même complètement avec dégagement de gaz hydrogène sulfuré, en sorte que le résidu de l'opération s'est trouvé être de l'antimoine métallique à-peu-près pur.

(1) *Annales des Mines*, t. VII, planche 2, fig. 2.

tigramme, le culot ayant été pesé : je le soumis à la coupellation, en augmentant l'intensité de la chaleur du fourneau au moyen d'un soufflet : la plus grande partie de l'antimoine se volatilisa; mais pour enlever les dernières parties, j'ajoutai au bouton 5 fois son poids de plomb, et alors j'obtins de l'argent parfaitement pur.

Le sulfure de cuivre qui s'était précipité dans les quatre flacons, fut recueilli et analysé en le traitant par l'eau régale et en dosant le soufre resté insoluble, et l'acide sulfurique qui s'était formé; le résultat de l'analyse a été :

		Oxigène.	Soufre.
Argent. . .	0,8865 . 58,94	} qui pren- draient	4,36
Antimoine. 0,3436 . 22,84			4,19
Soufre . . .	0,2498 . 16,61		8,768
Subst. terr. 0,0045 . 0,30			8,423
Perte . . .	1,31		
	1,4844	100,00	

D'après ce résultat, il paraît évident que l'argent rouge ne contient pas d'oxigène, et que sa constitution chimique peut s'exprimer par la formule $2 Sb S^3 + 3 Ag S^2$, qui donne pour composition théorique :

Argent	58,98	Argent sulfuré	67,75
Antimoine . . .	23,44	Antimoine sulfuré . . .	32,25
Soufre	17,58		
	100,00		100,00

42. *Sur la cadmie trouvée dans le haut-fourneau d'Angram, comté de Columbie (New-York); par V^m. H. Keating (Journ. of naturel sciences. Septembre 1822).*

Pendant un temps il s'est formé dans le fourneau d'Angram, à six pieds au-dessous du gueulard, un dépôt de cadmie semblable à celui qui se produit dans les fourneaux de la Belgique.

Cette cadmie est grisâtre, tirant tantôt au vert jaunâtre, tantôt au noir : ces diverses teintes s'y remarquent en forme de raies ; sa pesanteur spécifique est de 4,92. Le docteur Torrey l'a trouvée composée de :

Oxide de zinc	0,935
Oxide de fer	0,035
Charbon	0,010
	0,980

elle ne contient pas de plomb.

Cette cadmie provient de la blende qui se trouve dans le minerai de fer hématite et micacé que l'on exploite à Salisbury pour le service de plusieurs fourneaux. M. Bouesnel a essayé d'expliquer la formation de la cadmie dans les fourneaux de la Belgique d'une manière qui ne me paraît pas satisfaisante (*Journal des Mines*) ; je crois plutôt que le zinc amené à l'état métallique dans la partie inférieure du fourneau, se sublime, s'oxide à mesure qu'il s'élève, et que les vapeurs oxidées s'attachent aux parois sous forme d'anneau au bas de la charge, parce qu'en ce point la température du fourneau est considérablement diminuée par le contact des matières froides dont se compose la charge.

Les gaz qui sortent du fourneau déposent sur tous les corps qui environnent le gueulard, une poudre rouge très-fine, dans laquelle j'ai trouvé 0,08 d'oxide de zinc.

Je ferai observer en terminant qu'il ne paraît pas que la présence du zinc nuise en rien aux qualités du fer, car le fer d'Angram est très-recherché, et se vend même plus cher que le fer importé d'Europe.

SUR LES RÉSISTANCES

DE

LA FONTE DE FER,

*Et application aux tuyaux de conduite et aux
chaudières de pompes à vapeurs ;*

PAR M. P.-S. GIRARD, Ingénieur en chef au Corps royal
des Ponts-et-Chaussées.

~~~~~  
Extrait par M. BAILLET.

L'AUTEUR expose d'abord que l'arbre de la roue hydraulique de la machine du pont Notre-Dame s'étant trouvé brisé de vétusté, il l'a fait remplacer, il ya huit mois, par un arbre en fonte de fer de dimensions beaucoup moindres, et qu'il a donné à cet arbre la forme d'un cylindre creux, pour que, comme les os des animaux et les tiges de certaines plantes, et suivant l'observation que Galilée a faite le premier, il résistât plus à la rupture qu'un cylindre plein, de même longueur et de même poids.

En appliquant à la recherche des dimensions de ce cylindre creux de longueur et de poids donnés, et qui jouit du *maximum* de résistance relative, les formules connues de la résistance des solides, dans les hypothèses de Mariotte et de Leibnitz, et les méthodes de *maximis et minimis*, on trouve aisément que le diamètre extérieur du cylindre creux cherché doit être à son diamètre extérieur comme 112 est à 51, ou comme 11 est à 5 à-peu-près.