

maintenus à un état égal de condensation, condition essentielle, il n'est pas bien sûr que l'effet calorifique résultant de leur combustion, en se rencontrant au sortir de l'appareil, fût aussi puissant que celui de la flamme du mélange explosif préparé préalablement. Il pense qu'il serait facile d'obtenir cette condition avec l'appareil de M. Mannoir, en faisant communiquer les deux becs avec un petit renflement où se ferait le mélange, et qui se terminerait par un petit ajutage au bout duquel serait le jet de flamme. Pour éloigner toute possibilité de danger, on adapterait au-dessous de ce petit réservoir une tubulure fermée par un bouchon de liège, qui, en cas d'explosion, serait chassé en bas sans aucun inconvénient.

Il est à désirer que ces perfectionnemens soient soumis à l'épreuve de l'expérience.

ANALYSES DE MINÉRAUX.

ANALYSE d'un grand nombre de minéraux, par MM. JOH. GOTTLIEB GAHN et JACOB BERZÉLIUS; traduit du suédois en allemand. (Extrait du journal de Schweiger, vol. 16, pag. 241.)

LA plupart des minéraux qui font le sujet de cet article, ont été trouvés auprès de Fahlun (à Finbo et Broddbo). Ils n'avaient pas encore été examinés avec l'exactitude convenable. M M. Gahn et Berzélius ont aussi analysé comparativement plusieurs autres minéraux de même espèce, mais de localités différentes, afin d'obtenir quelques lumières sur la nature et la proportion des substances essentielles à leur composition, et ils sont entrés à cet égard dans de longues discussions, que nous ne transcrivons pas, parce qu'il nous semble qu'elles reposent sur des hypothèses qui sont encore loin d'avoir obtenu l'assentiment du plus grand nombre des savans. Le mémoire de MM. Gahn et Berzélius est rempli d'observations chimiques importantes, dont nous ferons un article séparé qui sera inséré dans les livraisons de 1817. Nous ne rapporterons ici que le détail de leurs analyses,

leurs résultats, et les principales conséquences qu'ils en déduisent.

Minéraux contenant du tantale.

Tantalite
de Broddbo.

1°. *Tantalite de Broddbo.* Couleur uniformément noire, même sur ses faces polies; forme indéterminée, sans apparence d'aucune texture cristalline, opaque, même dans les plus petits éclats; poussière d'un brun de café, ne fait point feu au briquet; rayé par le quartz. Pesanteur spécifique 6,291. A peine attaqué par l'acide sulfurique bouillant. Au chalumeau, il n'éprouve aucun changement sur un support de charbon sans addition; mais avec le borax ou le phosphate de soude il donne un verre jaunâtre transparent; avec la soude, sur-tout en ajoutant du borax, il produit des petits grains d'étain.

1. Pour analyser ce minéral, on en a mêlé dans un creuset de platine, 5 grammes réduits en poussière lavée et ensuite rougie, avec 40 gr. de sulfate acide de potasse qui avait aussi été rougi; on a tenu le mélange fondu et rouge jusqu'à ce qu'il ait formé une dissolution transparente, et qu'il ne restât rien au fond du creuset. La masse refroidie a été épuisée avec de l'eau chaude, la dissolution décantée, et on a fait bouillir plusieurs fois le résidu avec de l'eau.

2. La masse blanche qui n'a pas été dissoute, a été mise à digérer pendant douze heures dans un vaisseau couvert avec de l'hydrosulfure d'ammoniaque, et par-là elle est devenue d'un vert sombre. La dissolution, d'un jaune foncé, a été

décanté, et sur le résidu, lavé avec de l'eau bouillante, on a fait digérer de l'acide muriatique qui a enlevé la couleur sombre. L'oxide a été recueilli sur un filtre, lavé, séché et rougi; c'était de l'oxide de tantale: son poids s'élevait à 3^{es},333.

3. La dissolution hydrosulfureuse a été précipitée par l'acide nitrique; le précipité recueilli sur un filtre et ensuite traité par l'eau régale, a donné de l'acide tungstique. Cet acide, après avoir été lavé avec de l'eau contenant de l'acide sulfurique et rougi, pesait 0^{es},289.

4. La dissolution dans l'eau régale a été précipitée par l'ammoniaque, et pour achever la précipitation de l'étain, on a ajouté un peu de succinate d'ammoniaque. Les deux précipités réunis et rougis ont pesé 0^{es}244.

5. L'acide avec lequel on avait traité l'oxide de tantale, après l'hydrosulfure (2), a été réuni avec l'eau de lavage (3), puis saturé avec l'ammoniaque; le succinate d'ammoniaque en a précipité de l'oxide de fer qui, après avoir été calciné dans un creuset ouvert, pesait 0^{es},69; mais après avoir été redissous par l'acide muriatique, il a laissé. 0^{es},1575.
d'oxide d'étain. Il reste pour l'oxide
de fer. 0^{es},5325.

6. A la liqueur qui avait été précipitée par le succinate, on a ajouté du carbonate de potasse saturé, et on a fait chauffer; le précipité recueilli sur un filtre, a donné, après avoir été rougi, 0,51 d'oxide de manganèse qui contenait un peu de chaux.

L'analyse a été recommencée sur un autre échantillon, et on a eu les résultats suivans :

Oxide de tantale.....	0,6666.....	0,6822
Acide tungstique.....	0,0578.....	0,0619
Oxide d'étain.....	0,0802.....	0,0826
Oxide de fer.....	0,1064.....	0,0958
Oxide de manganèze.....	} 0,1020.....	{ 0,0715
Chaux.....		
	<hr/>	<hr/>
	1,0130	1,0059

Dans ce minéral comme dans tous les tantalites, le fer et le manganèze sont au minimum d'oxidation.

Tantalites
stannifères
de Finbo.

2°. *Tantalites de Finbo contenant beaucoup d'étain.*

Une variété compacte sans indice de cristallisation, à cassure inégale et d'un éclat métallique, opaque, dure, rayant le verre, a donné par l'analyse,

Oxide de tantale.....	0,6699
Oxide d'étain.....	0,1675
Oxide de fer.....	0,0787
Oxide de manganèze.....	0,0798
Chaux.....	0,0240
	<hr/>
	1,0179

Deux autres variétés, dont la première n'est point décrite, et dont la seconde a pour caractères d'être d'un noir tirant un peu au rouge ou au gris rouge, de cristalliser, quoique rarement, en octaèdres de la grosseur d'un grain de chènevis; d'avoir une cassure inégale, d'un éclat métallique, d'être opaque, assez dure pour

rayer le verre; enfin, d'avoir une pesanteur spécifique de 6,55, ont été trouvées composées de

Oxide de tantale.....	0,1222.....	0,0240
Oxide d'étain.....	0,0365.....	0,9360
Oxide de fer.....	0,0218.....	0,0140
Oxide de manganèze.....	0,0122.....	0,0080
Chaux.....	0,0140.....	0,0000
	<hr/>	<hr/>
	1,0067	0,9820

3°. Tantalites de Finlande.

On ignore leur localité précise. Les deux échantillons qui ont été soumis à l'analyse, viennent du laboratoire d'Ekeberg.

Tantalites
de Finlande.

Le premier ne pesait qu'un gramme. Sa densité était de 7,236.

Le second était en poussière, d'un brun de cannelle, et provenait d'un morceau dont la pesanteur spécifique était de 7,236 : ils ont donné

Oxide de tantale.....	0,852.....	0,8921
Oxide d'étain.....	0,025.....	0,0000
Oxide de fer.....	0,090.....	0,1402
Oxide de manganèze.....	0,093.....	0,0365
	<hr/>	<hr/>
	1,020	1,0688

L'oxide de tantale est un véritable acide dont 100 parties saturent une quantité de base renfermant à-peu-près 5,2 d'oxygène (Voyez les notices de 1817); d'après cela, MM. Gahn et Berzélius pensent que les minéraux précédens peuvent être considérés comme des mélanges d'oxide d'étain, de tantalate de chaux et de

tantalite, et que le tantalite pur résulte de la combinaison de parties égales de tantatale de fer et de tantatale de manganèse.

4°. Yttrotantalites d'Ytterby.

Ces minéraux accompagnent la gadolinite. M. Berzélius en a analysé trois variétés qu'il a trouvées dans la collection d'Ekeberg.

Yttrotantalite noir.

Yttrotantalite noire. On le trouve avec la gadolinite au milieu du feldspath rouge et du mica disséminé en morceaux au plus de la grosseur d'une noisette, montrant quelquefois de légères veines de cristallisation. Il est noir; sa cassure, d'un éclat métallique, est lamelleuse dans une direction, et à gros grains dans une autre; sa poussière est grise. Il est opaque, raye le verre; il pèse 5,395.

Au chalumeau il décrépité faiblement, devient d'un brun un peu plus clair qu'avant; il n'est point fusible par lui-même. Le phosphate de soude le dissout lentement en ne prenant qu'une faible couleur jaunâtre. Avec le borax on obtient un verre incolore qui devient opaque par le refroidissement. (La gadolinite donne un verre d'un vert sombre presque noir); il fond avec la soude sans se boursoufler, et on peut en obtenir quelquefois un bouton d'étain très-reconnaissable. Il est inattaquable par les acides.

1. 105,74 parties chauffées au rouge ont perdu 5,74 d'eau.

Deux grammes du minéral pulvérisé et rougi, ont été chauffés au rouge dans un creuset d'argent, avec 7^{es}. de potasse caustique. La masse fondue, encore chaude, était verte: elle devint ensuite d'un beau rouge, et après le re-

froissement elle avait la couleur jaune brun sale de la poussière de l'yttrotantalite calciné.

a. La masse fut délayée dans l'eau, la dissolution décantée et précipitée par l'acide nitrique en excès; le précipité blanc fut recueilli sur un filtre, lavé et ensuite mêlé avec de l'ammoniaque concentrée qui en prit une petite portion; la solution ammoniacale laissa, après l'évaporation et la calcination au rouge de la masse saline, une poudre jaune du poids de 0^{es},145, qui donna avec le phosphate de soude un verre bleu, et qui était de l'acide tungstique.

b. La partie qui ne s'était pas dissoute fut mise en digestion avec de l'acide muriatique concentré, jusqu'à ce que la partie insoluble fût parfaitement blanche. L'acide fut alors décanté, et le résidu, après avoir été lavé, fut réuni à celui qu'avait laissé l'ammoniaque dans le n°. a. Ces deux résidus, traités par l'hydrosulfure d'ammoniaque, lui cédèrent de l'acide tungstique avec de l'oxide d'étain, pesant ensemble, après avoir été rougis, 0^{es},02. Ce qui ne s'était pas dissous dans l'hydrosulfure pesa 1^{es},04, et se comporta comme de l'oxide de tantale.

c. La dissolution du n°. a, qui avait été sursaturée d'acide nitrique, fut traitée par l'ammoniaque, et donna un précipité blanc qui devint jaunâtre en le faisant rougir, et qui pesait 0^{es},05. Il se comporta au chalumeau comme de l'oxide de tantale mêlé avec un peu de tungstate de fer.

d. La dissolution muriatique du n°. b était jaune; on y versa de l'ammoniaque, et elle fut filtrée; la partie liquide donna avec l'oxalate d'ammoniaque un précipité qui, après avoir été

lavé et calciné, fut dissous avec effervescence dans l'acide sulfurique faible, et donna, après avoir été rougi, 0^s,3 de sulfate de chaux, représentant 0^s,125 de chaux.

e. Le précipité recueilli sur le filtre n^o. d, après avoir été rougi, fut traité par l'acide muriatique; il resta 0^s,05 d'oxide de tantale, contenant de l'étain. La dissolution acide, neutralisée avec l'ammoniaque, donna un précipité qui, lavé, séché et rougi, laissa 0^s,404 d'yttria.

f. La dissolution du n^o. c, dans laquelle on avait mis de l'oxalate d'ammoniaque, fut mêlée avec du carbonate d'ammoniaque employé en excès; il en résulta un précipité qui, rougi, pesa 0^s,07, et était de l'oxide de fer.

g. Le liquide ammoniacal du numéro précédent fut concentré, et on y versa de l'infusion de noix de galle, qui y produisit un précipité d'un brun rouge; ce précipité, après avoir été rougi, pesa 0^s,01, et se comporta comme de l'oxide d'urane.

L'analyse a donc fourni les résultats suivans :

Oxide de tantale (a)...	1,04..	} ..1,140... 0,5700
(c)...	0,05..	
(e)...	0,05..	
Acide tungstique (a)...	0,145..	} ..0,165... 0,0825
(b)...	0,020..	
Yttria..... (c)...	0,405..	..0,405... 0,2025
Chaux..... (d)...	0,125..	..0,125... 0,0625
Oxide de fer.... (f)...	0,070..	..0,070... 0,0350
Oxide d'urane... (g)...	0,010..	..0,010... 0,0050
		<hr/>
	1,915...	0,9575

Une perte de plus de 4 pour 100 ne doit pas étonner dans une analyse aussi compliquée.

Yttrotantalite jaune. On le trouve dans le feldspath, en lames minces, irrégulières; rarement en grains, dont les plus gros ne surpassent pas un grain de poivre; la cassure des lames est feuilletée dans un sens, conchoïde dans l'autre; il est éclatant; sa couleur tire au brun jaune un peu sombre; il est opaque; il raye à peine le verre et en est rayé. Sa pesanteur spécifique est de 5,832.

Au chalumeau, il est infusible, décrépite faiblement, et prend une couleur d'un jaune de paille clair; avec le phosphate de soude, il donne un verre opaque d'un rose pâle, et avec le borax un verre jaune transparent, dont la couleur se fonce davantage par le refroidissement. La soude et les acides ne l'attaquent point.

104,85 perdent par la chaleur 4,85 d'eau. Analysé par le sulfate acide de potasse, et ensuite par le sous-carbonate de soude, il a donné

Oxide de tantale.....	0,62124.....	0,59500
Yttria.....	0,29780.....	0,24900
Chaux.....	0,00500.....	0,03290
Oxide d'urane.....	0,06622.....	0,03230
Oxide de fer.....	0,01155.....	0,02700
Acide tungstique et étain...	0,01044.....	0,01250
	<hr/>	<hr/>
	0,99225	0,94890

On voit que les grains de cette variété n'ont pas tous la même composition.

Yttrotantalite d'une couleur sombre. On le trouve avec le précédent, en belles lames, rarement en grains, qui ne montrent pas la moindre Yttrotantalite sombre.

trace de cristallisation. Sa couleur est le noir tirant au brun; en minces éclats, il est transparent, presque incolore ou à peine jaunâtre; Sa cassure est conchoïde dans une direction, à grains fins dans une autre; sa poussière est blanche; il a la dureté du précédent.

Au chalumeau, il décrépite faiblement et devient d'un jaune clair sans fondre. Avec le phosphate de soude, il donne un verre opaque d'un gris verdâtre: avec le borax, un verre jaune transparent qui, par l'addition d'une nouvelle quantité du minéral, prend une couleur d'un brun jaune sombre. La soude et les acides ne l'attaquent pas.

Il est mêlé avec du tungstate de fer; mais comme il devient jaune par la calcination, on peut l'en séparer aisément, après avoir chauffé le minéral.

La partie qui devient jaune perd à la chaleur rouge 6,06 pour 100. On l'a analysé par le moyen du sous-carbonate de soude effleuré, et on a eu

Oxide de tantale.....	0,51615
Yttria.....	0,38515
Chaux.....	0,03260
Oxide d'urane.....	0,01111
Acide tungstique contenant de l'étain.....	0,02592
Oxide de fer.....	0,00555

0,97848

M. Berzélius considère les yttrotantalites, indépendamment du tungstate de fer, qui est évidemment accidentel, comme des mélanges ou des combinaisons de sous-tantalates d'yttria, de

chaux et d'urane. Dans les yttrotantalites noire et jaune, qui sont les plus communs, les sous-tantalates sont composés de telle manière que l'oxigène des bases est double de l'oxigène de l'acide; mais dans la variété d'une couleur sombre, l'auteur conjecture que les sous-tantalites sont différens et renferment des proportions telles de base et d'acide, que l'oxigène de la base est en quantité triple de l'oxigène de l'acide.

Gadolinites.

On trouve des gadolinites à Finbo et Broddlo (près Fahlun), à Ytterby, à Borriholm, etc. Elles ne se comportent pas toutes absolument de la même manière au chalumeau; cependant elles ont une propriété commune qui a été remarquée par le docteur Wollaston. Lorsqu'on chauffe lentement et uniformément un morceau de gadolinite au dard du chalumeau, il rougit promptement comme s'il brûlait; la gadolinite, de noire qu'elle était, devient d'un gris clair, et n'est plus sensiblement attaquable par l'eau régale. L'incandescence est très-vive dans les gadolinites qui ne changent pas de forme par la chaleur; mais dans celles qui se boursoufflent comme le borax, à peine si on peut l'apercevoir.

M. Berzélius a découvert dans les gadolinites de Finbo et de Broddlo, un principe nouveau, l'oxide de cérium; il pense qu'elles en renferment toutes, et que si on ne l'avait pas encore remarqué, c'est que cette substance ayant de très-grands rapports avec l'yttria, et ne pouvant en être séparée que difficilement, on les avait con-

fondues et mêlées ensemble. Il s'est assuré du moins que la gadolinite d'Ytterby en contient ; car ayant pu examiner un échantillon d'yttria, étiqueté par Ekeberg, *Yttria pure provenant de la gadolinite d'Ytterby*, il y a découvert une quantité considérable d'oxide de cérium.

Les gadolinites des environs de Fahlun sont composées de

	Gadolinite de Finbo.	Gadolinite de Broddlo.
Silice.....	0,2580.....	0,2416
Yttria.....	0,4500.....	0,4593
Oxide de cérium.....	0,1669.....	0,1690
Protoxide de fer.....	0,1026.....	0,1134
Perte par la calcination....	0,0060.....	0,0063
	<hr/>	<hr/>
	0,9835	0,9893

Une partie de l'oxide de fer est probablement au *maximum*.

Voici comment M. Berzélius a procédé à l'analyse. Il a dissous dans l'acide nitro-muriatique ; la plus grande partie de la silice est restée pure. Après avoir neutralisé la dissolution par l'ammoniaque, il y a versé du succinate d'ammoniaque qui en a précipité l'oxide de fer et le reste de la silice. Il lui a été facile de séparer ces deux substances l'une de l'autre au moyen de l'acide muriatique.

La liqueur filtrée lui a donné par l'ammoniaque, un précipité d'yttria et d'oxide de cérium, et par l'oxalate d'ammoniaque un précipité semblable, dans lequel l'oxide de cérium était en proportion plus forte. Il réunit ces deux précipités et les calcina dans un creuset ouvert ; ils devinrent d'un rouge de brique clair. Restait

à séparer l'oxide de l'yttria : pour opérer cette séparation, l'auteur indique la méthode qui suit.

On fait dissoudre dans l'acide nitro-muriatique concentré : la liqueur est rouge ou orangée lorsqu'elle contient du cérium ; on l'évapore pour chasser l'excès d'acide ; on ajoute au résidu un poids d'eau égal à cent ou cent cinquante fois celui de l'yttria et de l'oxide, et on met dans la dissolution des cristaux de sulfate de potasse : il se forme deux sels triples de potasse, l'un et l'autre peu solubles ; mais celui de cérium l'étant à peine, sur-tout quand l'eau est saturée de sulfate de potasse, il se dépose pour la plus grande partie au bout de vingt-quatre heures, et l'yttria reste dans la liqueur : le sel triple de potasse et de cérium est blanc si l'oxide est au *minimum*, jaune si l'oxide est au *maximum*. On le jette sur un filtre, et on le lave avec une dissolution concentrée de sulfate de potasse ; puis on le dissout dans l'eau bouillante, et on en précipite l'oxide par l'ammoniaque. Cet oxide peut retenir un peu d'acide sulfurique après avoir été calciné. Pour l'en débarrasser, il faut le dissoudre dans l'acide muriatique bouillant, et ajouter à la liqueur du muriate de barite.

Quant à l'yttria, on la précipite par l'ammoniaque, et on la calcine avec le contact de l'air. Lorsqu'elle est pure, elle est parfaitement blanche ; mais presque toujours elle retient encore de l'oxide de cérium ; alors elle est d'un jaune clair : ou de l'oxide de manganèse ; dans ce cas, elle est noire. En la traitant par l'acide nitrique concentré, le manganèse reste avec la plus grande partie de l'oxide de cérium. Cepen-

Séparation
de l'yttria de
l'oxide de cé-
rium.

nant il reste souvent une portion de ce dernier oxide avec l'yttria, qu'il est extrêmement difficile d'obtenir parfaitement pure. M. Berzélius conseille de la dissoudre dans un acide, d'ajouter à la liqueur un grand excès de sous-carbonate d'ammoniaque, pour précipiter le cérium et retenir l'yttria, de filtrer, faire bouillir la liqueur, et de traiter une ou deux fois de la même manière la terre qui se dépose.

Tungstates.

1°. Wolfram.

Analyse du
wolfram.

Le wolfram que M. Berzélius a analysé, avait été trouvé dans le Cumberland; il était en morceaux choisis, et, autant qu'on pouvait en juger à l'œil, entièrement privé de gangue. Sa poussière mouillée était grise; mais lorsqu'on la fit sécher, elle devint d'un brun obscur.

M. Berzélius a commencé par rechercher à quel état d'oxidation se trouvent le fer et le manganèse dans ce minéral; et si, comme le présumaient MM. Aikin et Hauffmann, il renferme de l'oxide de tungstène et non de l'acide tungstique.

Pour cela, il fit digérer une portion de wolfram avec de l'acide muriatique concentré dans un flacon bouché: l'oxide se colora en vert jaunâtre et laissa une substance pulvérulente d'un bleu sale. La liqueur ayant été décantée et étendue d'eau, abandonna une matière blanche caséuse, qui devint jaune après avoir été séchée, et se comporta comme l'acide tungstique; ensuite elle fut saturée d'ammoniaque; il se fit d'abord un précipité vert, puis le contact de l'air détermina peu-à-peu la précipitation d'une grande

quantité d'oxide rouge de fer. L'ammoniaque forme avec les sels de fer au *minimum*, des sels doubles qu'un excès d'alcali ne peut décomposer que lorsque les circonstances permettent au métal de se suroxyder.

Une moitié de la partie bleue insoluble fut exposée à l'air, lavée et séchée; elle devint d'un jaune de rouille, et l'ammoniaque en sépara de l'acide tungstique, en laissant de l'oxide de fer au *maximum*; l'autre moitié ayant été traitée par l'ammoniaque dans un vase fermé, ne fut nullement attaquée: on ouvrit le vase pour donner accès à l'air, et au bout d'un certain temps elle se décomposa complètement.

Il résulte de ces expériences, que la partie bleue insoluble n'est point de l'oxide de tungstène, comme le présumaient MM. Aikin et Hauffmann, mais du tungstate d'oxidule de fer, que l'ammoniaque ne décompose qu'à l'aide du contact de l'air; et comme l'oxidule de fer ne pourrait exister si le manganèse n'était lui-même au *minimum* d'oxidation, il s'ensuit que le wolfram est un tungstate à bases d'oxidule de fer et de manganèse.

L'acide muriatique ne décomposant qu'imparfaitement cette combinaison, M. Berzélius a procédé à l'analyse par la méthode qu'il a employée pour les tantalites.

Quatre grammes de wolfram réduit en poudre fine, ont été mélangés avec 20 grammes de sulfate acide de potasse, et exposés à la chaleur rouge dans un creuset de platine jusqu'à parfaite fusion. Après le refroidissement, la masse était d'un gris jaunâtre sale.

α. Elle fut délayée dans l'eau bouillante, fil-

trée, et le résidu bien lavé : on recueillit à part les dernières eaux de lavage, parce qu'elles tenaient en dissolution de l'acide tungstique et se troublaient à l'air. La matière restée sur le filtre fut traitée par l'ammoniaque caustique, qui laissa une poudre d'un jaune de rouille, composée d'acide tungstique et de fer ; on mêla la dissolution avec les dernières eaux de lavage : quelques heures après il s'en sépara un peu d'oxide de fer.

b. La liqueur acide (*a*) fut précipitée par le carbonate de potasse employé en excès, et le précipité mêlé avec l'oxide de fer déposé par l'eau de lavage (*a*). Le tout fut dissous dans l'acide muriatique, et la dissolution précipitée par le succinate d'ammoniaque ; le dépôt calciné pesait 0^s,84 : on le fit dissoudre de nouveau dans l'acide muriatique faible, et il s'en sépara 0^s,07 d'acide tungstique d'un jaune de paille et pur ; il n'y avait donc que 0^s,77 d'oxide de fer.

c. La liqueur précipitée par le succinate d'ammoniaque donna 0^s,05 de silice, et 0,2765 d'oxide de manganèse.

d. La dissolution ammoniacale (*a*) fut saturée d'hydrogène sulfuré ; elle ne se troubla pas, mais l'acide nitrique y forma un précipité gris brun pulvérulent. La liqueur filtrée était d'un brun rouge ; l'eau de lavage prit la même teinte en dissolvant une partie de ce qui était sur le filtre. M. Berzélius en conclut que le précipité n'est point du sulfure, mais de l'hydrosulfure de tungstène.

La liqueur mère, ainsi que l'eau de lavage, ayant été traitées par l'hydrosulfure d'ammoniaque en excès, devinrent l'une et l'autre vertes,

puis bleu indigo, et enfin bleu topaze, sans donner aucun précipité.

Les dernières eaux de lavage ayant été évaporées à siccité, donnèrent un résidu gris brun qui brûla avec odeur sulfureuse, et laissa de l'acide tungstique pur. La matière recueillie sur le filtre, chauffée fortement dans une cornue, abandonna de l'eau et du soufre, et donna un résidu de sulfure de wolfram noir qui, grillé à l'air libre, se transforma en acide tungstique pur : le poids de l'acide produit par ces deux opérations, était de 0^s,69.

e. Les liqueurs bleues ayant été rapprochées, se décolorent en passant par le vert et le jaunâtre : on y ajouta de l'acide nitrique concentré, et il s'y forma un précipité abondant, blanc et très-dense : on le calcina ; il s'en dégagait des vapeurs épaisses d'acide sulfurique concentré, et il resta 1^s,416 d'acide tungstique très-pur. M. Berzélius pense que ce précipité est une combinaison chimique d'acide sulfurique, d'acide tungstique et d'eau, et que celui qui est formé dans le tungstate d'ammoniaque par l'acide nitrique, est une combinaison de cet acide, d'acide tungstique et d'eau. Ces combinaisons sont solubles dans une grande quantité d'eau pure ; mais elles en sont précipitées par l'acide nitrique concentré.

f. Les liqueurs nitriques (*e*) furent évaporées à siccité, et le résidu calciné avec précaution pour décomposer et volatiliser les sels ammoniacaux : il resta une poudre jaune du poids de 0^s,785. Cette poudre se dissout difficilement dans l'ammoniaque ; elle se dissout dans l'acide muriatique concentré, et n'en est pas préci-

pitée par l'eau ; elle ne devient pas d'un vert bleu comme l'acide tungstique, par une longue exposition aux rayons solaires. C'est une combinaison d'acide sulfurique, d'acide tungstique et de potasse que l'on ne peut pas analyser exactement.

g. Le dépôt ferrugineux formé dans la liqueur ammoniacale (*a*) pesait 0^e,246; l'acide muriatique concentré en enleva tout l'oxide de fer et un peu d'acide tungstique que l'eau en sépara. L'oxide de fer précipité par l'ammoniaque et calciné, pesait 0^e,047, l'acide tungstique 0^e,19. Cet acide n'ayant pas la propriété de se dissoudre dans l'ammoniaque et dans la potasse, devenant noir au chalumeau, et ne donnant pas de verre bleu avec les fondans, M. Berzélius pense qu'il était mêlé d'un peu de silice.

Résultats de l'analyse :

Acide tungstique.....	3,2510.	^{gr.} 0,78775.	Acide.....	^{ou} 0,78775
Oxide de fer...	0,8170.	0,20425.	Oxidule de fer.	0,18320
Oxide de manganèze.....	0,2765.	0,69912.	Oxidule de manganèze.	0,06220
Silice.....	0,0500.	0,01250.	Silice.....	0,01250
	<hr/>			
	4,2945.	1,07365.		1,04565

L'augmentation de poids de 0,04565 est due à l'acide sulfurique et à la potasse combinés avec l'acide tungstique dans le résidu (*f*); la proportion de cet acide doit donc être réduite à 0,7446.

Dans une autre expérience, 3 grammes de wolfram furent fondus avec 12 grammes de carbonate de soude; la matière ayant été délayée dans l'eau, il resta une poussière brune de la couleur du wolfram, et qui fut dissoute en tota-

lité par l'acide muriatique concentré avec dégagement de gaz acide muriatique oxigéné. La liqueur fut évaporée à siccité, elle se prit en gelée, et l'eau laissa 0^e,065 de silice; la liqueur donna ensuite par le succinate d'ammoniaque et le carbonate de potasse 0^e,588 d'oxide de fer, et 0^e,188 d'oxide de manganèze, qui représentent 0,52782 d'oxidule de fer, et 0^e,1692 d'oxidule de manganèze; si on ajoute à des substances le poids de la silice, il reste 0^e,23998 pour l'acide tungstique: le wolfram est par conséquent composé de

Acide tungstique.....	0,74666
Oxidule de fer.....	0,17594
Oxidule de manganèze.....	0,05649
Silice.....	0,01250

L'oxidule de fer renferme exactement quatre parties d'oxigène, celui de manganèze 1,25. Ces quantités sont à très-peu près entre elles : 3 à 1. Dans la première analyse, l'oxigène est représenté par les nombres 4,18 et 1,392 qui sont encore plus exactement dans ce rapport. L'acide tungstique renfermant 0,20 d'oxigène, les 74665 en contiennent 149332 qui diffère peu de 15,753 le triple de l'oxigène des oxidules réunis.

Il suit de là que le wolfram est formé d'une particule de tungstate de manganèze et de trois particules de tungstate de fer, et que dans ces tungstates l'acide contient trois fois autant d'oxigène que la base.

2°. Tungstate de chaux.

L'échantillon analysé par M. Berzélius prove-

Analyse du tungstate de chaux.

nait du Noraberg - Rivier. Il n'était pas cristallisé, mais formé de masses solides à gros grains, et d'une couleur un peu jaunâtre.

Six grammes furent mêlés avec 20 grammes d'acide nitrique concentré : lorsque le tout fut évaporé presque à siccité, ou ajouta encore 20 gr. d'acide, et on évapora de nouveau, puis on enleva le nitrate de chaux au moyen de l'alcool, et on traita le résidu par l'ammoniaque; il resta 0,35 de tungstate contenant un peu de silice qui fut complètement décomposé par le même procédé.

On mêla à la liqueur alcoolique une dissolution de sulfate d'ammoniaque; il se précipita du sulfate de chaux, qui, lavé à l'alcool et séché, pesait 2^{es},8 : ce sel représente 1^{es},164 de chaux.

La dissolution ammoniacale évaporée à siccité donna de l'acide tungstique pur qui pesait, après avoir été calciné, 4^{es},825.

Ainsi le tungstate de chaux analysé contenait

Acide tungstique.....	4,825	0,80417
Chaux.....	1,164	0,19400
	<u>5,989</u>	<u>0,99817</u>

L'acide tungstique contient 16,0834 d'oxygène, la chaux 5,432, à très-peu près le tiers de 16,0834.

Dans le tungstate de chaux le rapport de l'oxygène de l'acide à l'oxygène de la base est donc le même que dans le wolfram.

Topazes et pycnite, ou fluosilicates.

Topazes.

M. Berzélius commence par mettre sous les yeux du lecteur le tableau suivant des divers

résultats de l'analyse de la topaze et de la pycnite.

Topaze de Saxe

	Klaproth.	Vauquelin.
Alumine.....	0,59	0,49
Silice.....	0,35	0,29
Acide fluorique.....	0,05	0,20

Topaze du Brésil.

	Klaproth.	Vauquelin.
Alumine.....	0,475	0,470
Silice.....	0,445	0,280
Acide fluorique.....	0,070	0,170

Pyrophyssalite (1) et topaze de Sibérie.

	Hisinger et Berzélius.	Vauquelin.
Alumine.....	0,5325	0,480
Silice.....	0,3268	0,390
Acide fluorique.....	0,1387	0,180

Pycnite ou beryl schorliforme.

	Bucholz.	Vauquelin.	Klaproth.
Alumine.....	0,480	0,520	0,495
Silice.....	0,342	0,368	0,430
Acide fluorique.....	0,170	0,058	0,040

Puis il expose la méthode qu'il a suivie pour analyser de nouveau les topazes de Saxe et du Brésil, et le pyrophyssalite. Cette méthode consiste à chauffer au rouge, pendant une heure, la topaze pulvérisée avec quatre fois son poids de sous-carbonate de soude effleuri; à traiter la masse fondue par l'eau, et à y ajouter du sous-carbonate d'ammoniaque pour en précipiter la portion de silice et d'alumine que la soude a dissoute. La liqueur ne retient que l'acide fluorique;

Analyses.

(1) Variété de topaze.

on la sature d'acide muriatique; on la fait bouillir pour expulser l'acide carbonique, et on en précipite l'acide fluorique par le muriate de chaux. On conclut la proportion d'acide fluorique d'après celle du fluat de chaux.

M. Davy a trouvé que ce sel contient 0,27317 d'acide; mais M. Berzélius trouve ce nombre trop fort, et le réduit à 0,26.

Les résultats de son travail sont, pour

	Topaze du Brésil.	Topaze de Sibérie.	La pyrophyllite.
Alumine	0,5838	0,5745	0,5774
Silice	0,3401	0,3424	0,3436
Acide fluorique.	0,0779	0,0775	0,0777
	1,0018	0,9944	0,9987

Il en conclut que ces trois substances sont absolument identiques, et il les considère comme formées d'une particule de sous-fluat d'alumine, et de trois particules de silicate d'alumine.

Pycnite.

Quant à la pycnite, d'après une analyse approximative qui lui a donné,

Alumine	0,5100
Silice	0,3843
Acide fluorique	0,0884
	0,9827

il la croit composée d'une partie de fluat d'alumine et d'une partie silicate de cette terre (1).

(1) Le révérend W^{re}. Grégor a obtenu des cristaux d'alun, en traitant les topazes du Brésil, d'Ecosse et de Cornouailles; il en infère que ces pierres renferment de la potasse. (*Annales de Thompson*, N^o. 46, p. 276.) Mais M. Berzélius a fait voir depuis que cet alkali ne pouvait être qu'accidentel, et ne provenait point des topazes. (*Note des Rédacteurs.*)

ANALYSE d'un sulfure d'argent et de cuivre, par MM. Hauffmann et Stromeyer. (*Annonces littéraires de Göttingue*. 1816.)

On trouve au Schlaugenberg, en Silésie, dans un horstein esquilleux, avec le cuivre pyriteux, un minéral métallique d'une couleur qui tient le milieu entre le gris de plomb et le noir de fer, avec une faible nuance de rouge de cuivre; sa cassure est conchoïde; sa pesanteur spécifique est de 6,255.

La nature de ce minéral n'étant point connue, MM. Hauffmann et Stromeyer en ont entrepris l'analyse: en faisant abstraction des pertes, ils l'ont trouvé composé de

Argent	0,5287
Cuivre	0,3083
Fer	0,0034
Soufre	0,1596
	0,9800

La quantité de soufre répondant exactement aux capacités des trois métaux pour ce combustible, on peut considérer le minéral comme composé de

Argent sulfuré	0,6065
Cuivre sulfuré	0,5865
Fer sulfuré	0,0070
	1,0000

En admettant cette idée, les auteurs font remarquer que la pesanteur spécifique correspond très-bien avec l'analyse, et ils observent que le

Sulfure
d'argent et
de cuivre natif.

fer sulfuré provient probablement d'un peu de cuivre pyriteux qui s'y trouve accidentellement, et dont ils n'ont pu déterminer la proportion.

ANALYSE d'une pierre nouvelle nommée allophane, par MM. Hauffmann et Stromeyer. (Annonces littéraires de Gottingue. 1816.)

Allophane. Cette pierre ressemble à un sel cuivreux; sa couleur est d'un bleu de ciel faible passant au vert de gris; elle a la cassure conchoïde d'un éclat vitreux passant à l'éclat de cire; elle est transparente, faiblement dure: sa pesanteur spécifique est de 1,852 à 1,889. Elle a été trouvée, depuis peu de temps, à Grafenthal, dans le Salfeld, en Saxe, par MM. Riemann, conseiller des mines, et Roquat, de Cobourg, qui disent qu'elle est disséminée, soit en concrétions, soit en masses, dans une roche marneuse et ferrugineuse de transition.

Ce minéral fait gelée avec les acides, et il contient, d'après M. Stromeyer,

Alumine.....	0,3220
Silice.....	0,2192
Chaux.....	0,0073
Sulfate de chaux.....	0,0052
Carbonate de cuivre.....	0,0306
Hydrate de fer.....	0,0027
Eau.....	0,4130

1,0000

Selon lui le sulfate de chaux paraît être un principe essentiel; mais le carbonate de cuivre est à l'état de simple mélange.

Note des Rédacteurs.

M. l'ingénieur Berthier a analysé au laboratoire de l'Administration des mines, il y a huit ou neuf ans, une pierre qui lui a été remise par M. l'inspecteur-général Lelièvre, et qui par sa composition a beaucoup d'analogie avec l'allophane. M. Lelièvre a trouvé cette pierre dans un filon de plomb des Pyrénées. Elle est en masses informes, souvent mêlée de schiste ferrugineux; d'un blanc satiné, friable, composée de petites lames faiblement translucides. Dans quelques morceaux, on aperçoit des lames transparentes (indice de cristallisation), et même des parties compactes transparentes aussi. L'analyse a produit:

Alumine.....	0,435
Silice.....	0,160
Eau.....	0,405
	<hr/>
	1,000

On n'y a trouvé ni acides, ni métaux, ni baryte, ni magnésie, ni chaux.

La silice faisant en totalité gelée avec les acides, est certainement combinée avec l'eau dans ce minéral. S'il en est de même dans l'allophane, il faudrait en conclure que ces deux substances sont des mélanges, en proportions variables, d'hydrate de silice et d'hydrate d'alumine; mais il se pourrait qu'une portion de la silice trouvée dans l'allophane fût accidentelle, comme la chaux, le sulfate de chaux, le carbonate de cuivre et l'hydrate de fer; et que les principes essentiels, l'alumine, la silice et l'eau y fussent dans le

Alumine silicifère hydratée.

même rapport que dans le minéral des Pyrénées. Ce minéral formerait alors le type d'une espèce particulière.

Sur une pierre météorique tombée dans les environs de Langres, analysée par M. Vauquelin. (Annales de Chimie, t. 1^{er}. p. 45.)

Cette pierre est composée de

Silice, partie combinée, partie mêlée...	0,359
Magnésie.....	0,520
Oxide de fer.....	0,310
Chromé métallique.....	0,020
	<hr/>
	6,989

Point de soufre; ni de nickel, ni de fer métallique.

M. Vauquelin traite par l'acide sulfurique, puis fond avec la potasse, filtre, sature d'acide nitrique, et précipite l'acide chromique qui se forme par le nitrate de mercure.

Il traite aussi par l'acide nitrique le résidu insoluble dans la potasse. Cet acide enlève de la silice et de l'oxide de fer; et il reste encore du chromé sous la forme de poudre grise, et qui paraît être à l'état métallique.

SUR UN NOUVEL AÉROLITHE.

I. *Note sur un Aérolithe tombé aux environs de Langres, département de la Haute-Marne; par feu M. CALMELET, ingénieur en chef au Corps royal des Mines.*

UN nouvel aérolithe est, tombé le 3 octobre 1815, près du village de Chassigny, à quatre lieues de Langres. Ce jour-là le thermomètre avait baissé au-dessous du degré de la congélation, le froid était vif, et le ciel clair. On entendit dans la matinée un bruit que l'on compara à des coups de canon. Ce bruit se répéta à trois reprises, et quelque temps après il s'accrut et ressembla à l'explosion d'une bombe. On prétend qu'il fut entendu de trois lieues et de plus loin encore. Au même moment, un ouvrier travaillant dans une vigne, vit près de lui le sol entr'ouvert, et au-dessus de ce point une fumée d'une forte odeur sulfureuse. Une pierre, lancée avec une grande force, avait écarté la terre végétale et s'était enfoncée jusqu'au roc. La pureté du ciel n'était troublée que par un léger nuage blanchâtre qui se voyait à la droite de la chute. Ce nuage devait probablement sa naissance aux vapeurs qu'avait exhalées l'aérolithe en se brisant. On ne dit pas quelle était la grosseur de la pierre ramassée. Il est vraisemblable que ce n'était qu'un simple éclat, et qu'on en trouvera de semblables aux environs.