

S U R

## LA COMPOSITION DU SULFURE

D'ANTIMOINE;

Par M. T. H. THOMSON (2).

Traduit par M. A. TORDEUX.

LE sulfure d'antimoine est un minéral connu depuis si long-tems, et si universellement de mes lecteurs, que je crois très-superflu d'en donner une description. Dioscoride et Pline en font mention comme d'une substance métallique, quoique ni l'un ni l'autre n'eût aucune idée de sa composition. Agricola, dans son Traité des fossiles, en donne une description particulière, et montre comment on peut le distinguer des autres minéraux qui ont avec lui quelque ressemblance; il savait que le métal nommé *antimoine* pouvait en être retiré; car Basile Valentin en avait publié le procédé depuis long-tems; mais rien dans ses écrits ne nous porte à croire qu'il eût une connaissance de la nature réelle de ce minéral.

La même remarque, si mon observation est juste, s'applique à tous les écrivains chimiques et minéralogiques, qui ont suivi Agricola, durant une période d'environ 200 ans. Le premier

---

(1) *Annals of philosophy*, vol. 1, n<sup>o</sup>. 20.

qui reconnut que *l'antimoine cru* est un simple composé d'antimoine et de soufre, fut Mender, qui publia à Dresde, en 1738, une dissertation intitulée ; *Analysis antimoniæ physicochim. rationalis*, dans laquelle il établit, par des expériences satisfaisantes, la vraie composition du minéral en question. Un peu après, on trouve cette composition reconnue par Pott et Margraff, comme un fait établi et bien connu.

La première personne qui essaya de déterminer la proportion des principes constituans de ce minéral, fut Bergmann, dans sa Dissertation intitulée : *de antimonialibus sulphuratis*, d'abord publiée en 1782. Sa méthode fut de dissoudre le sulfure d'antimoine dans trois parties d'acide muriatique, et une d'acide nitrique : un tel mélange, selon lui, dissout l'antimoine sans toucher au soufre. Vers la fin de l'opération, il est nécessaire de chauffer, afin de débarrasser le soufre de tout l'antimoine; je conçois qu'il est possible par cette méthode de dissoudre tout l'antimoine sans toucher au soufre ; mais les chances contre le succès complet sont presque infinies, à moins que nous ne connaissions d'avance la proportion d'antimoine métallique présent ; c'est-à-dire, à moins que nous ne connaissions préalablement le véritable point qu'on cherche à déterminer : car si nous employons trop d'acide nitrique, une partie du soufre sera convertie en acide sulfurique ; dans le cas contraire, l'acide muriatique agira comme dissolvant, et une partie du soufre se dégagera à l'état de gaz hydrogène sulfuré. Le résultat de l'analyse de Bergmann,

Bergmann, était que le sulfure d'antimoine est composé de :

Antimoine. . . . .	74	100,000
Soufre . . . . .	26	35,035
	100	(1).

Wenzel, à la vérité, dans son *Verwandschaft*, publié d'abord en 1776, avait essayé de déterminer la proportion dans laquelle l'antimoine et le soufre se combinent, en chauffant ces deux corps ensemble dans un creuset couvert, et en notant l'augmentation de poids que l'antimoine avait éprouvée. Le résultat de cette expérience fut, que son sulfure artificiel d'antimoine était composé de :

Antimoine. . . . .	77	100
Soufre . . . . .	23	29,87
	100	

Mais on peut à peine compter sur une pareille méthode, à moins qu'elle ne soit accompagnée de précautions qui, du tems de Wenzel, ne pouvaient être considérées comme nécessaires.

Karsten, dans ses *Tables minéralogiques*, publiées à Berlin en 1808, ne cite pas d'autre analyse de cette mine, que celle de Bergmann, ci-dessus rapportée, d'où il semblerait qu'à cette époque il n'en connaissait pas d'autre.

(1) *Opusc.* III, 168.  
*Volume* 37, n°. 220.

Haüy, dans son traité de minéralogie, n'en cite aucune analyse.

Dans le *Journal de Physique*, tom. 55, pag. 325, Proust donne le résultat de ses expériences sur le sulfure d'antimoine, et il en déduit qu'il est composé de :

Antimoine. . . . .	75	100
Soufre . . . . .	25	33,333
	<hr/>	
	100	

M. John Davy, dans son Mémoire sur la combinaison des différens métaux avec le chlore, publié dans les *Transactions philosophiques* pour 1812, nous donne le sulfure d'antimoine comme un composé de :

Antimoine. . . . .	45,5	74,06	100
Soufre . . . . .	14,86	25,94	34,96
		<hr/>	
		100,00	

Finalement, Berzelius, dans le second volume de son *Labork i Kemein*, pag. 162, publié à Stockholm en 1812, établit, sans citer aucune autorité, ce qui autorise à croire que c'est le résultat de ses propres expériences, que le sulfure d'antimoine est composé ainsi qu'il suit :

Antimoine. . . . .	72,91	100
Soufre . . . . .	27,09	37
	<hr/>	
	100,00	

Pour finir cette esquisse historique, il me reste à dire que Vauquelin a fait, il y a quel-

ques années, une suite d'expériences, pour déterminer avec combien de soufre les différens métaux peuvent se combiner lorsqu'on les foud ensemble dans un vaisseau couvert; parmi ses autres résultats, il a trouvé que le sulfure artificiel d'antimoine est composé de :

Antimoine. . . . .	75	100
Soufre . . . . .	25	33,333
	<hr/>	
	100 (1).	

Ce résultat coïncide exactement avec la détermination précédente de Proust.

Telles sont, autant qu'il est à ma connaissance, les expériences qui ont été faites jusqu'à présent, pour déterminer la composition du sulfure d'antimoine; elles ne diffèrent pas entre elles autant qu'on aurait pu s'y attendre, en considérant l'imperfection des données selon lesquelles quelques-unes étaient conduites.

La table qui suit, offre une vue synoptique de ces expériences, en commençant par Wenzel, qui donne la plus petite proportion de soufre, et terminant par Berzelius, qui donne la plus grande proportion de ce principe.

Wenzel. . . . .	100 + 29,870
Proust . . . . .	100 + 33,333
Vauquelin. . . . .	100 + 33,333
John Davy. . . . .	100 + 34,960
Bergmann. . . . .	100 + 35,035
Berzelius . . . . .	100 + 37,000

(1) *Annales du Muséum d'Histoire naturelle*, t. XVII, pag. 133.

Les résultats de Wenzel et de Berzelius, diffèrent considérablement l'un de l'autre, et aussi de tout le reste; mais si nous les négligeons, nous voyons que les autres chimistes se sont beaucoup rapprochés; si nous omettons l'expérience de Wenzel qui diffère le plus, et qui porte la plus grande apparence d'inexactitude, la moyenne de toutes les autres nous donne 35,572, pour la proportion de soufre combiné, avec 100 d'antimoine dans le sulfure de ce métal: maintenant, ce nombre n'est probablement pas éloigné de la vérité.

J'ai cru qu'il était important d'entreprendre une série de nouvelles expériences, pour chercher à connaître la composition de ce sulfure natif avec autant de précision que possible, parce que cette connaissance exacte nous serait d'un grand secours, en nous donnant les moyens de déterminer le poids d'un atome d'antimoine, problème de quelque difficulté, vu l'impossibilité où l'on est jusqu'à présent d'obtenir les oxydes de ce métal dans un état pur et combiné, pour déterminer leur composition avec la précision requise.

Je me suis servi d'une espèce pure de la variété commune radiée, que j'ai dans mon cabinet, et qui, je crois, fut trouvée dans le Sud de l'Ecosse, quoique je n'en sois pas absolument certain. L'objet que j'avais en vue était de reconnaître tout le soufre que cette espèce contient. Il est évident que, puisque cette matière ne retenait rien d'étranger, la connaissance de sa composition devait suffire pour déterminer celle du sulfure.

Il est bien connu que quand l'acide muri-

tique bout sur ce sulfure en poudre, il se dégage abondamment du gaz hydrogène sulfuré, pendant que l'oxyde d'antimoine se combine avec l'acide. Il semblerait donc que dans ce cas, la mine et l'acide déterminent la décomposition d'une quantité d'eau, dont l'hydrogène se combine avec le soufre, et s'échappe à l'état de gaz, pendant que l'oxygène s'unit avec le métal, et le convertit en oxyde dont l'acide se saisit. En conséquence, je crus qu'afin de déterminer correctement la composition du sulfure d'antimoine, je n'avais qu'à en décomposer un poids déterminé à l'aide de l'acide muriatique et de la chaleur, et de recevoir le gaz hydrogène sulfuré sur le mercure. La connaissance de la quantité de ce gaz obtenu, aurait fait voir non-seulement la quantité de soufre contenu dans la mine, mais même m'aurait donné la faculté de déterminer la quantité d'oxygène qui s'était unie avec le métal. Mais ayant répété cette expérience deux ou trois fois, je trouvai qu'on ne pouvait se reposer sur l'analyse de la mine faite de cette manière. Car il se sublima toujours dans le col de la cornue une quantité de soufre doré d'antimoine (probablement oxyde d'antimoine hydro-sulfuré), que je ne pus rassembler avec précision, ni évaluer d'une manière satisfaisante.

Trompé dans mon attente, j'eus recours à l'action bien connue de l'acide nitro-muriatique sur le sulfure d'antimoine. Je mis 100 grains de mine pure réduite en poudre fine dans une grande fiole, et je versai dessus de l'acide nitro-muriatique. Lorsque l'action eut cessé, je décantai la liqueur acide, et je traitai le résidu avec

de nouvel acide, jusqu'à ce que je fusse certain d'avoir dissous toute la partie métallique de la mine. Ce résidu, étant alors séché, avait toute l'apparence du soufre. Il pesait 10 grains; et lorsqu'on l'allumait, il brûlait entièrement avec une flamme bleue, sans laisser de résidu appréciable.

Les dissolutions acides, étant réunies, furent versées dans à peu près une pinte, *quart* d'eau distillée, afin de précipiter l'oxyde d'antimoine. Pour plus grande sécurité, je saturai l'acide dans cette solution aqueuse avec de l'ammoniaque; le précipité blanc, étant séparé par le filtre, fut lavé et séché. Dans cet état, il pesait 93,5 grains; et, autant que j'en pus juger, c'était un oxyde pur d'antimoine. La liqueur aqueuse, ainsi débarrassée de l'antimoine, contenait encore une portion considérable de soufre qui avait été acidifié par l'action de l'acide nitrique. En conséquence, lorsque j'y ajoutai du muriate de baryte, il se fit un précipité abondant de sulfate de baryte. Ce précipité lavé et séché, pesait 119,3 grains, équivalant à 40,57 grains d'acide sulfurique, ou à 16,23 grains de soufre.

D'après l'analyse précédente, il paraît que 100 parties de sulfure d'antimoine contiennent 26,23 parties de soufre; ainsi sa composition serait de :

Antimoine. . . . .	73,77	100,000
Soufre . . . . .	26,23	35,559

Ce résultat approche beaucoup de l'analyse de Bergmann. Le lecteur observera aussi qu'elle coïncide presque avec la moyenne des analyses

précédentes, en négligeant celle de Wenzel. C'est cette circonstance qui me donna de la confiance en elle, et qui m'engagea à la considérer comme approchant beaucoup plus de la précision qu'aucune autre analyse présentée au public par les chimistes précédens.

Qu'il nous soit permis de supposer maintenant que le sulfure d'antimoine est composé comme je viens de l'établir; et déduisons de cette composition le poids d'un atome d'antimoine. Si nous supposons, comme j'ai fait (*Annals of philosophy*, tom. II, p. 112), que ce sulfure est un composé de deux atomes de soufre et d'un atome d'antimoine, nous avons ce rapport: 35,556 : 100 :: 4 : un atome d'antimoine. Ce qui nous donnerait 11,249 pour le poids d'un atome d'antimoine. C'est un peu plus que je n'avais trouvé dans ma première table, déduite de l'analyse des oxydes d'antimoine; analyse accompagnée de tant de difficultés, qu'une confiance implicite ne peut y être attachée.

Les 93,5 grains d'oxyde blanc d'antimoine, obtenus dans l'analyse précédente, contenaient évidemment 19,73 d'oxygène; de façon que cet oxyde est composé d'antimoine, 100 + 26,745 d'oxygène. C'est l'oxyde que Berzelius a distingué sous le nom d'*acide antimonial*; car, lorsqu'on le chauffe au rouge dans un creuset de platine, il devient d'une blancheur éblouissante, et présente les autres propriétés de cette substance qu'il a décrites. Mon analyse s'accorde à peu près avec celle de M. John Davy, qui a trouvé cet oxyde composé de 100 de métal + 26,471 d'oxygène. Maintenant, si nous

le supposons composé d'un atome de métal et de trois atomes d'oxygène, qui est la supposition originelle que j'ai établie dans ma première table, nous trouverons que cela coïncide beaucoup avec l'analyse ci-dessus; car 11,249 : 3 :: 100 : 26,669; ce qui diffère très-peu de mon analyse. Si nous considérons l'analyse des oxydes d'antimoine de Berzelius, dans son Mémoire sur la cause des proportions chimiques, publié dans le précédent volume des *Annales de philosophie*; comme correcte, le poids d'un atome d'antimoine serait 19,129; mais je dois confesser que plusieurs de ses conclusions me paraissent fondées sur de trop légères analogies pour qu'on doive y avoir confiance. Je pense donc qu'il sera plus sûr, dans l'état présent de nos connaissances, de déduire le poids d'un atome d'antimoine, du sulfure de ce métal, dont la composition nous est assez connue, que de le faire des déductions imparfaites tirées des oxydes qui n'ont pas encore été soumis jusqu'ici à un examen satisfaisant. (*Cet article est extrait du n°. 278 des Ann. de Chim.*)

---



---

## R A P P O R T

*Sur l'élévation de l'eau de la Seine à Marly.*

IL résulte d'un rapport qui a été fait à l'Institut, par MM. Carnot, Poisson et Prony, que M. Brunet est le premier qui ait établi un appareil permanent, propre à élever l'eau en un seul jet, du niveau de la Seine jusqu'à l'aqueduc qui la conduit ensuite de Marly à Versailles, c'est-à-dire, à une hauteur d'environ 160 mètr. (500 pieds). En théorie, l'élévation de l'eau à toutes hauteurs est possible au moyen d'une pompe foulante, et en employant une force suffisante; mais dans la pratique, il faut trouver des tuyaux capables de résister, sans se briser, aux pressions et aux chocs qu'ils éprouvent. Quand la colonne fluide est en repos, la pression qu'elle exerce en chaque point est proportionnelle à sa hauteur au-dessus de ce point, de sorte que dans le cas d'une élévation de 160 mètres, elle est énorme à la partie inférieure du canal de conduite; cependant ce n'est pas en cela que consiste la plus grande difficulté, et l'on trouve aisément des tuyaux assez forts, et surtout assez bien fabriqués pour supporter une semblable charge; ce qui fait cette difficulté, c'est principalement l'intermittence du jet, qui produit une suite de chocs dus au retour de la colonne fluide sur elle-même, et à ses changemens brusques de vitesse, lesquels chocs,

(1) Cet article et les suivans sont extraits du *Bull. des Sc.*