

diamètre intérieur est de 0,027 m. ; la hauteur à laquelle on élève les eaux et de 16,06 m.

La soupape d'écoulement se fermait 104 fois par minute.

Eau dépensée en 10 minutes. . . 676 litres.

Eau élevée dans le même tems. . . 62,4

Il suit de cette expérience, que la dépense est au produit :: 100 : 57.

En prenant la moyenne de ces trois expériences, la dépense d'eau dans le bélier hydraulique, est au produit de cette machine dans le rapport de 100 à 54 (1).

---

(1) Les résultats ont été à-peu-près les mêmes dans les expériences qui ont été faites en l'an 6 par MM. Cousin et Bossut, Commissaires nommés par l'Institut national, et que nous avons rapportées dans le N<sup>o</sup>. 66 de ce Journal. ( *Note des Rédacteurs.* )

## I.

## EXAMEN CHIMIQUE

*Du Fahlerz (cuivre gris) (1):*

Par M. KLAPROTH, Conseiller au Conseil suprême de Médecine de Prusse, de l'Institut national de France, etc.

PARMI les produits du règne minéral, sur lesquels nous n'avons pas de connaissances chimiques positives, on doit principalement mettre les espèces de minerai de cuivre sulfuré gris, que l'on comprenait généralement autrefois, et qui encore aujourd'hui sont en partie comprises sous le nom de *fahlerz*. Mais l'analyse chimique de ces minerais, nous apprend qu'ils diffèrent, tant dans la nature de

---

(1) La connaissance de la nature des substances minérales, ( c'est-à-dire, de leur composition, de ce qui fait réellement *ce qu'elles sont* ), est certainement la plus flatteuse, pour l'esprit humain, de celles que nous pouvons acquérir sur ces substances ; c'est le dernier terme de ce que nous pouvons savoir sur les minéraux considérés en eux-mêmes : leur composition est, pour me servir d'une expression de M. Cuvier à ce sujet, la cause efficiente de toutes leurs propriétés. Cette connaissance devient encore plus intéressante lorsqu'il s'agit des matières métalliques : ces matières nous intéressent principalement par les métaux que l'on en extrait ; et pour faire cette extraction de la manière la plus avantageuse, il faut connaître les substances qui sont combinées avec le métal. Ces considérations ne peuvent manquer de rendre le travail de M. Klaproth,

leurs parties constituantes, que dans la proportion de ces parties : ainsi on doit les soumettre à un nouvel examen, et les ranger sous des divisions plus précises. La dénomination de *fahlerz* doit être restreinte à cette espèce de minerai gris cuprifère, que *Cronstedt*, *Wallerius*, *Bergman* ont ainsi caractérisée, *Cuprum, arsenico, sulfure et ferro, plerumque una cum argento, mineralisatum*. Le cuivre, l'arsenic, le soufre et le fer sont les parties constituantes essentielles du *fahlerz*, et qui par conséquent en déterminent le caractère.

Voici ses caractères extérieurs, d'après M. le Conseiller des mines Karsten.

Sa couleur est d'un *gris d'acier clair*, quelquefois la surface est irisée.

---

sur le *cuivre sulfuré gris*, très-intéressant pour les minéralogistes et les mineurs : ce travail les intéressera non-seulement parce qu'il a pour objet un minéral dont la composition nous était peu connue, et qui se trouve fréquemment dans la nature, mais encore par la manière dont il est fait : qu'on me permette un mot à ce sujet. En général, on ne peut étendre à tous les minéraux d'une même espèce, les résultats d'une analyse faite sur un seul échantillon ; quelques circonstances particulières à l'individu analysé, quelque matière étrangère qui lui serait accidentellement mêlée, ne le permettent guère : mais lorsque le même chimiste aura traité de la même manière, à l'aide des mêmes agens, et avec un égal soin, divers échantillons de la même substance venant de différens endroits, alors la comparaison des différens résultats obtenus ne peut manquer de donner, sinon une connaissance exacte de la vraie composition, du moins de grandes lumières à ce sujet : tel est l'avantage du travail dont nous donnons ici la traduction, et qui est un nouveau titre à la reconnaissance que les minéralogistes doivent à un des savans qui ont le plus contribué aux progrès de leur science. J. F. D.

Il se trouve en masse, disséminé et cristallisé : les cristaux sont une *double* pyramide triangulaire, une (des pyramides simples) est *beaucoup plus obtuse que l'autre* ; d'ailleurs les faces de l'une sont vis-à-vis des faces de l'autre (1). Les cristaux sont petits ou très-petits : rarement se croisent-ils entre eux, le plus souvent ils sont simplement implantés sur leur gangue.

Leur surface est *drusique*, ou *faiblement striée* : à l'extérieur ils sont éclatans ou très-éclatans ; intérieurement, ils n'ont que *peu ou très-peu d'éclat* : l'éclat est toujours métallique.

La cassure est *inéegale*, à *grain fin* ; les fragmens sont de forme indéterminée.

Ce minerai est tendre, *aigre* et pesant (2).

1.

*Analyse d'un Fahlerz du filon Yung-hohe-Birke, près de Freyberg.*

La difficulté que l'on éprouve ordinairement pour déterminer la quantité d'arsenic contenue

---

(1) Cette forme est peut-être la variété *encadrée* de M. Haiiy, dans laquelle les trois facettes qui bordent une des faces du *tétraèdre*, ont augmenté de grandeur jusqu'à faire disparaître cette face, tandis que sur les autres trois faces du *tétraèdre*, les facettes analogues sont trop petites pour être visibles.

(2) La couleur *gris d'acier*, la cassure *inéegale à petits grains*, le degré de dureté (*tendre* tirant un peu au *demi-dur*, en suivant le langage de l'École Wernérienne), suffisent pour distinguer le *fahlerz* de toute autre substance minérale ; et lorsqu'outre ses caractères on le trouvait cristallisé en *tétraèdres* (plus ou moins modifiés), on ne doutait plus que ce ne fût du *fahlerz*.

dans un minéral, lorsque le soufre s'y trouve aussi, a lieu dans la substance dont il s'agit ici; et le peu de succès des tentatives que j'avais faites par la voie humide, m'a engagé à employer la voie sèche dans cette détermination.

*A.*

*a.* 200 grains de *fahlerz* en masse, et dégagés le plus soigneusement possible de la pyrite cuivreuse qui y était mêlée, ont été pulvérisés, mis dans une petite cornue de verre, et chauffés graduellement jusqu'au rouge. On trouva dans le col de la cornue, outre un léger enduit de soufre jaune, du *réalgar* (arsenic sulfuré) d'un rouge de grenat, qui était en grande partie sous forme de gouttelettes (figées) translucides: son poids était de 17 grains.

*b.* Le résidu, qui avait été fondu, formait une masse solide, dont l'intérieur était mat, et d'un gris de plomb; sa cassure était d'un brillant métallique, à grain fin; il était plein de cavités bulleuses. Il fut trituré, mêlé avec moitié de son poids de charbon réduit en poudre, et soumis à une seconde sublimation; mais cette fois la cornue resta pendant une heure à une chaleur rouge. L'opération finie, on trouva, dans la cornue, un beau sublimé, sous forme d'une croûte cristalline; c'était de l'*arsenic à l'état métallique*, pur, d'un blanc d'étain, brillant, sans aucune trace de soufre et de réalgar: il pesait  $22 \frac{1}{7}$  grains.

*c.* Le résidu fut grillé dans un têt à rôtir, jusqu'à ce que tout le charbon qu'on avait ajouté fût consommé: pendant ce grillage, il

se dégagait encore un peu d'arsenic sous forme de vapeurs blanches. Ce qui resta dans le têt pesait 146 grains. Les 54 grains manquans, ne suffirent pas pour représenter la quantité de soufre et d'arsenic qui s'est volatilisée: car il est vraisemblable que pendant le grillage, au moins vers la fin, il s'est combiné de l'oxygène avec la matière grillée, laquelle a ainsi augmenté de poids.

*d.* Cette matière a été mise dans une fiole, on y a versé dessus de l'acide nitrique étendu de partie égale d'eau; et le tout a été mis en digestion à une chaleur modérée. La dissolution d'un bleu clair a été passée au filtre; elle y a laissé 7 grains d'un mélange de charbon et d'oxyde rouge de fer: ce mélange dissous dans l'acide muriatique, a laissé un résidu pesant 3 grains, c'était du charbon.

*e.* La dissolution muriatique ayant été versée dans la dissolution par l'acide nitrique, le mélange s'est troublé; et ayant été chauffé sur un bain de sable, il s'est déposé du muriate d'argent, sous forme de précipité floconneux; ce muriate ayant été rassemblé soigneusement, et réduit, a donné un bouton d'argent pesant 0,80 grains.

*f.* On a ajouté, dans la dissolution, de l'acide sulfurique, et on a évaporé jusqu'à siccité. Le résidu délayé dans l'eau s'y est entièrement dissous; la dissolution était limpide; preuve qu'il n'y avait absolument point de plomb: on l'a ensuite sursaturé d'ammoniaque caustique, il s'est précipité de l'*oxyde de fer*, qui recueilli à l'aide du filtre, lavé, séché, et grillé avec un

peu d'huile, a pesé 45 grains, et a été complètement attiré par le barreau aimanté.

g. La dissolution ammoniacale, qui était d'un bleu foncé, a été sursaturée par l'acide sulfurique, mise en digestion sur le bain de sable, et le cuivre en a été précipité par le zinc. Le cuivre métallique ainsi obtenu a pesé 82 grains.

### B.

Dans l'analyse que je viens de rapporter, je n'avais aperçu aucun indice d'antimoine. Mais comme on pouvait craindre que s'il y en avait réellement eu dans le minerai essayé, il ne se fût volatilisé avec l'arsenic, dans le grillage qui avait été fait avec le charbon, on a pris de nouveau 100 grains de minerai, on les a grillés sans charbon, et puis on les a dissous dans l'acide muriatique : pendant que la dissolution était en digestion, on y a ajouté, goutte à goutte, de l'acide nitrique. La dissolution, après avoir été filtrée, était verte ; elle a été concentrée par l'évaporation, puis fortement sursaturée de potasse caustique ; on l'a faite bouillir, et ensuite, après l'avoir convenablement étendue d'eau, on l'a filtrée ; après cela on l'a neutralisée avec de l'acide sulfurique, on y a ajouté du carbonate de potasse, et à peine a-t-elle pris un aspect un peu trouble.

### C.

Pour savoir maintenant jusqu'à quel point on pourrait déterminer le rapport du soufre à l'arsenic, on a pris de nouveau 200 grains de minerai bien pulvérisé, on y a ajouté 100 de

poudre de charbon, et on a soumis le mélange à la sublimation. Le gaz qui sortit, et qui fut accompagné de quelques gouttelettes fluides, répandait une odeur très-désagréable. La partie du sublimé, qui était dans le col de la cornue, avait l'aspect d'une masse coulée, opaque, d'un rouge brunâtre foncé, ayant un peu d'éclat métallique : mais sur la voûte de la cornue, on avait une croûte cristalline d'un bel éclat métallique : c'était de l'arsenic pur. Le poids du sublimé était de 35 grains : on le pulvérisa, on le lava avec une faible lessive alcaline, et on le chauffa doucement. La lessive prit un aspect trouble et une couleur brune ; elle laissa l'arsenic métallique, sous forme d'une poudre noire qui pesait 23 grains. La lessive ayant été tenue en repos, se clarifia et déposa une espèce de vase brune qui consistait également en arsenic, et pesait 1 grain. Cette vase ayant été séparée par le filtre, la liqueur alcaline était parfaitement limpide : l'acide qu'on y versa en précipita le soufre sous forme de flocons d'un jaune d'œuf. Cette couleur du soufre précipité, et l'aspect incolore de la lessive, indiquaient que le soufre qui avait été enlevé au sublimé n'était pas pur, et qu'il contenait encore de l'arsenic.

Vu la difficulté d'obtenir d'une manière plus exacte le rapport du soufre à l'arsenic, je vais, *en attendant*, supposer ce contenu de 10 pour 100 : je crois que cette estimation est celle qui approche le plus du contenu réel.

Comme le déchet en poids doit être principalement attribué à l'arsenic qui s'est évaporé pendant le grillage, nous pouvons admettre

que les parties constituantes du *fahlerz* sont ainsi qu'il suit, en supposant une perte de 2 pour 100.

Cuivre. . . . . <i>A a.</i> . . . . .	41
Argent. . . . . <i>e.</i> . . . . .	0,40
Arsenic. . . . .	24,10
Fer. . . . . <i>f.</i> . . . . .	22,50
Soufre. . . . .	10
Perte. . . . .	2
	<hr/>
	100

2.

*Fahlerz du filon Kröener, près de Freyberg.*

A.

Deux cents grains de ce minerai, mélangés avec du quartz, ont été pilés, mêlés avec 100 grains de poussière de charbon, et soumis à la sublimation, dans une cornue de verre; l'opération finie, on a trouvé, dans la cornue, un sublimé consistant en arsenic sulfuré rouge, et arsenic métallique pesant 16 grains. Le traitement ultérieur du résidu a indiqué que le quartz était la neuvième partie de la masse.

B.

112½ grains de minerai, contenant par conséquent 100 grains de *fahlerz* pur, ont été soumis à l'analyse par la voie humide, à peu près comme dans le cas précédent (1).

(1) Je supprime le détail de l'analyse qui est très-circonscrit dans le Mémoire de M. Klaproth.

D'après

D'après ce que nous avons déjà dit, sur le rapport entré la quantité de soufre et d'arsenic, il suit que cent parties de minerai contenaient, abstraction faite de la silice :

Cuivre. . . . .	48
Argent. . . . .	0,50
Fer. . . . .	25,50
Arsenic. . . . .	14
soufre. . . . .	10
Perte. . . . .	2
	<hr/>
	100

3.

*Fahlerz du filon Jonas, près de Freyberg (1).*

A.

Cent grains de minerai ont été mêlés avec 25 grains de poudre de charbon, ils ont été soumis à la sublimation, et ont donné 7 grains d'un *arsenic sulfuré* rouge foncé, d'un éclat métallique, et 2 grains d'*arsenic métallique*, d'un blanc d'argent. Sur ces 100 grains de minerai, il y en avait 4 de silice.

B.

Cent quatre grains ont été soumis à l'analyse. On a commencé par griller le minerai avec du

(1) L'on peut voir le détail de la constitution minéralogique des trois filons, d'où M. Klaproth a tiré ses échantillons, dans la *Théorie des filons* de Werner, §. 116.

Volume 18.

C

charbon, puis on l'a dissous dans de l'acide nitrique étendu d'eau; on l'a mis en digestion à une chaleur modérée, et l'on a filtré; il est resté, sur le filtre, un résidu brun qu'on a lavé plusieurs fois, et qui s'est dissous dans l'acide muriatique à l'aide de la chaleur. A l'exception de 4 grains de silice, la dissolution par l'acide muriatique a été concentrée par l'évaporation: on l'a ensuite étendue d'eau; elle s'est alors troublée, et est devenue blancheâtre; ce qui a indiqué un léger contenu en antimoine. On l'a sursaturée de potasse caustique; on l'a fait bouillir et puis on l'a filtrée: on en a obtenu de l'oxyde de fer contenant  $11 \frac{1}{2}$  grains de métal. La dissolution alcaline a été neutralisée par l'acide muriatique, puis on y a ajouté du carbonate de potasse: il s'en est séparé, par la chaleur, de l'oxyde d'antimoine blanc, qui rassemblée, et chauffé jusqu'à ce que la couleur jaune commençât à paraître, a pesé 2 grains; ce qui répond à  $1 \frac{1}{2}$  grain de métal (1).

La somme de toutes les parties obtenues dans cette analyse; abstraction faite de la silice, s'élève à 74,4; en supposant une perte de 2 pour 100, on a 76,4: il reste ainsi 25,6 pour la quantité d'arsenic et de soufre volatilisés pendant le grillage: en admettant jusqu'à une détermination plus exacte, le contenu en soufre à 10 pour 100, il reste 15,6 d'arsenic.

(1) Je supprime le détail de l'analyse.

Ainsi cent parties de ce *fahlerz* contenaient:

Cuivre. . . . .	42,50	
Argent. . . . .	0,90	
Fer. . . . .	27,50	
Antimoine. . . . .	1,50	
Arsenic. . . . .	15,60	
Soufre. . . . .	10	(1)
Perte. . . . .	2	
	100	

L'analyse de ces trois variétés de *fahlerz*, en montrant que cette substance n'est qu'un composé de cuivre, d'arsenic, de fer et de soufre, sans aucun indice de plomb, portera, il faut l'espérer, à ne plus confondre, ainsi qu'on l'a fait jusqu'ici, cette substance avec quelques autres, tels entre autres le *graugiltigerz*, le *spiessglantz-bleierz*, qui lui ressemblent plus ou moins, il est vrai, par leur aspect extérieur, mais qui en diffèrent dans leurs parties constituantes.

## II.

*Analyses du Graugiltigerz, par M. Klaproth:*

Il y a long-tems (2) que l'analyse d'un échantillon de cette substance, venant de *Cremnitz* en Hongrie, me porta à en faire une espèce

(1) Qu'on veuille bien se rappeler que dans les trois analyses que nous venons de rapporter, M. Klaproth ne donne le contenu en arsenic et en soufre, ainsi que la perte, que d'une manière estimative et provisoire.

(2) *Beytrage*, etc. tome 1, page 181; 1795.

particulière, et à lui donner le nom de *graugiltigerz* (1); mais il me paraît que les autres variétés de cette substance n'ont pas été assez connues, car plusieurs sont encore citées sous le nom de *weisgiltigerz* et de *fahlerz*.

Afin de mettre un terme à ces méprises, pour qu'on ne confonde plus des minéraux entièrement différens, d'après leurs parties constituantes, et pour contribuer ainsi à leur exacte classification, je n'ai pas cru superflu d'entreprendre et de publier les analyses de plusieurs variétés du *graugiltigerz*.

Voici la description de ce minéral faite par M. Karsten, d'après ses caractères extérieurs.

Sa couleur est le *gris d'acier*, habituellement *foncé*, et tirant au noir de fer.

Il se trouve en masse, disséminé, sous forme cellulaire à cellules rondes, et cristallisé. Les cristaux sont des,

1. Pyramides triangulaires simples (*tétraèdres*).
  - a. Très-rarement parfaites.
  - b. Le plus souvent portant une petite pyramide triangulaire sur chaque angle.
  - c. Tronquées sur les arêtes; et les facettes des tronquatures obliquement placées.

(1) Ce nom, qu'il est impossible de traduire en français, est composé de trois mots *grau* (gris), *giltig* (qui a de la valeur), *erz* (minerai). Ce mot *giltig*, qu'on trouve répété dans la dénomination de plusieurs minerais d'argent, tel que *rothgiltigerz*, *weissgiltigerz*, *schwartzgiltigerz*, est dérivé du verbe *gelten*, valoir, avoir de la valeur. Il faut observer que tous ces noms ont été faits par des mineurs, ce sont eux, en quelque sorte qui ont fait la nomenclature minéralogique, en Allemagne.

d. Tronquées sur tous les angles.

2. Doubles pyramides triangulaires, ayant les arêtes de la base commune bisellées, et les arêtes latérales quelquefois tronquées.

Tous ces cristaux sont rarement petits, ordinairement très-petits, isolés, ou réunis de manière à former des masses (notamment les n<sup>os</sup>. a et b); rarement se traversent-ils pour former des druses.

Les faces des pyramides sont ordinairement *lisses*, quelquefois drusiques: les facettes des bisellemens sont *striées en travers*; celles des bisellemens et des tronquatures sont *lisses*.

L'éclat extérieur varie du très-éclatant au peu éclatant.

L'intérieur est *toujours éclatant*; l'un et l'autre éclat sont métalliques.

La cassure est *concoïde à petites cavités*.

Les fragmens sont de forme indéterminée.

Ce minerai est *tendre*, *approchant du demi-dur*, aigre et pesant.

Essayé *au chalumeau* et sur un charbon, il commence par pétiller et se disperser; mais il fond bientôt, en répandant une fumée blanche antimoniale, et laisse un bouton de cuivre noir. Si on ajoute à ce bouton un peu de nitrate de potasse, il détonne fortement; refondu ensuite avec du borax, il donne un bouton de cuivre pur (1).

(1) Dans cette description, M. Karsten a écrit en lettres italiques, d'après la méthode Wernérienne, les caractères les plus saillans, et les plus propres à faire distinguer une espèce de celles qui ont le plus de rapport avec

1.

## Graagiltigerz cristallisé de Kapnick.

a. Trois cents grains de ce minerai, en cristaux choisis, ont été pulvérisés; dans cette opération, la couleur grise a passé au brun: on a versé sur la poudre 3 onces d'acide nitrique à 1,23° et 1  $\frac{1}{2}$  once d'eau. Déjà à froid, l'acide exerça son action sur le minerai, et il se dégagait du gaz nitreux: la chaleur rendit cette action plus forte, et les vapeurs rouges devinrent plus abondantes. Lorsque l'acide parut saturé, on le décanta, et on versa sur le résidu 2 onces de nouvel acide et une once d'eau: la dissolution ayant cessé, on filtra et lava.

b. La dissolution d'un bleu clair fut concentrée par l'évaporation; on ajouta de l'acide

---

elle. Voyez les Règles de la Description des minéraux, dans les Principes de Minéralogie publiés par M. Struve, page 99 et suiv.

Je crains qu'il ne se soit glissé quelque erreur typographique dans la description allemande que M. Karsten a faite des cristaux, et que j'ai littéralement traduite.

L'on peut dire en général que le *graugiltigerz* de M. Klaproth, se distingue du *fahlerz* ordinaire par une couleur plus noire, par sa cassure conchoïde et beaucoup plus brillante, par plus de dureté. Il faut bien remarquer que ce n'est pas cette différence de caractères qui constitue la différence d'espèce: elle n'est que le moyen de distinguer une des deux substances de l'autre, sans avoir recours à l'analyse: et c'est sur la composition, que l'on a basé une distinction, sur la validité de laquelle il ne m'appartient pas de prononcer. Le *graugiltigerz* de M. Klaproth est le *schwartzgiltigerz* de Werner, ainsi que l'avait très-justement soupçonné M. Brochant (tome 2, page 153).

muriatique, et il se fit un nuage très-léger: le précipité qu'on obtint, en faisant chauffer, pesa  $\frac{1}{2}$  grain, et ne se comporta pas entièrement comme du muriate d'argent pur. Fondu au chalumeau, d'abord dans une cuiller, ensuite sur un charbon, il ne donna que quelques petits grains d'argent dispersés dans le reste de la masse, et qu'on ne put rassembler.

c. On partagea la dissolution en trois parties égales.

1. Une partie fut évaporée à une chaleur modérée; la masse saline qui resta était d'un vert sale; elle fut dissoute dans de l'acide sulfurique étendu d'eau. La limpidité de la dissolution indiqua qu'elle ne contenait pas du tout de plomb. On sursatura avec de l'ammoniaque caustique; il se forma un précipité floconneux brun, qui rassemblé et rougi, devint noir, et attirable à l'aimant: il pesait 3  $\frac{1}{2}$  grains. Il fut dissous dans l'acide muriatique, et on ajouta du prussiate de potasse: on sépara le précipité bleu; on mit la dissolution sur le feu; on ajouta un carbonate alcalin qui donna encore un léger précipité d'un blanc sale, lequel étant grillé, devint noir, et pesa 0,25 grains: essayé sur un charbon d'abord avec du sel phosphorique, ensuite avec du nitrate de potasse, il donna à la masse saline une couleur d'améthiste, c'était ainsi de l'oxyde de manganèse. Il resta donc 3  $\frac{1}{2}$  grains pour le fer. La dissolution ammoniacale, qui était d'un bleu foncé, fut sursaturée avec de l'acide sulfurique, et le cuivre en fut ensuite précipité à l'état métallique par du fer bien décapé: la quantité de cuivre s'éleva à 37  $\frac{1}{2}$  grains.



2. Le second tiers de la dissolution par l'acide nitrique, auquel on ajouta de la potasse caustique, fut mis sur le feu : après qu'il eut bouilli quelque tems, on le laissa refroidir; il se précipita un oxyde de cuivre contenant du fer, qu'on sépara par le filtre : la dissolution fut neutralisée par l'acide muriatique, et on y ajouta, pendant qu'elle bouillait, du carbonate de potasse. Il se fit un précipité blanchâtre, qui rassemblé et grillé jusqu'au rouge, pesa  $6\frac{1}{2}$  grains. La couleur jaune que prit cette substance pendant qu'on la chauffait, et la disparition de cette couleur par le refroidissement, indiqua de l'oxyde de zinc : cet oxyde fut aisément dissous dans l'acide nitrique étendu d'eau. La dissolution était incolore et donna du sulfate de zinc, lequel fut dissous dans l'eau; le prussiate de potasse qu'on ajouta, donna un précipité plus considérable à proportion, et de couleur blanche : pour les  $6\frac{1}{2}$  grains d'oxyde rouge, je compte 5 grains de *zinc métallique*.

3. Comme on devait s'attendre qu'en faisant digérer long-tems le minéral avec de l'acide nitrique étendu de peu d'eau seulement, le soufre aurait contribué, outre les parties métalliques, à la décomposition de l'acide nitrique; on prit le dernier tiers de la dissolution par cet acide, pour savoir la quantité d'acide sulfurique qui se serait produite. A cet effet, on ajouta à cette dissolution de la dissolution d'acétite de baryte, jusqu'à ce qu'il ne se précipitât plus de sulfate de baryte : ce sulfate ayant été rassemblé, lavé et rougi, pesa 66 grains : d'après la quantité de l'acide sulfurique contenu dans ce sel, on peut estimer celle du soufre à 9,25 grains.

d. Le résidu qui était resté lors du premier traitement des minerais par l'acide nitrique, fut repris et traité par l'acide muriatique. On l'exposa à une chaleur modérée, et l'on obtint une dissolution limpide et d'une couleur jaune de paille : le soufre nagea dessus sous forme de flocons d'un jaune grisâtre : recueilli, lavé avec de l'eau tenant un peu d'acide muriatique, et séché, il pesa  $57\frac{1}{4}$  grains : brûlé sur un têt, il laissa un grain de résidu, qui fondu, sur un charbon, avec du borax, donna un bouton pesant  $\frac{1}{2}$  de grain. La quantité de soufre brûlé s'éleva à 56,25 grains : ce qui donne 18,75 grains, pour 100 gr. de minéral.

e. La dissolution par l'acide muriatique, fut concentrée à l'aide d'une chaleur modérée; on n'aperçut aucun indice de muriate de plomb : la concentration faite, on divisa la dissolution en trois parties.

1. La première partie fut étendue avec dix parties d'eau, et on y ajouta ensuite autant d'acide muriatique qu'il en fallut pour lui rendre toute sa limpidité première; puis l'on introduisit du sulfure d'ammoniaque, il se forma une quantité considérable de sulfure d'oxyde d'antimoine, dont la belle couleur orange indiquait la pureté de l'antimoine qui y était contenu.

2. La seconde partie de la dissolution concentrée fut étendue dans une grande quantité d'eau : il se précipita du muriate d'antimoine blanc, lequel recueilli et chauffé modérément, pesa 30 grains. Le reste de la liqueur après avoir été saturé de carbonate de potasse, donna un léger précipité d'un gris verdâtre, qui était

de l'oxyde d'antimoine contenant un peu de soufre, mais il y en avait à peine  $\frac{1}{2}$  de grain.

3. Le dernier tiers de la dissolution muriatique fut étendu de six parties d'eau, puis on ajouta de l'acide muriatique pour rétablir la limpidité, et l'on précipita l'antimoine, à l'aide du zinc : la quantité qu'on en obtint fut de 22 grains.

Il suit de cette analyse, que cent parties du *graugiltigerz* de Kapnick, contiennent :

Cuivre. . . . .	{ c. 1. . 37,50 } . . .	37,75
	{ d. . . 0,25 }	
Antimoine. . . . .	c. 3. . . . .	22,00
Zinc. . . . .	c. 2. . . . .	5,00
Fer. . . . .	c. 1. . . . .	3,25
Soufre. . . . .	{ c. 3. . 9,25 } . . .	28,00
	{ d. . . 18,75 }	
Argent. . . . .	b. . . . .	0,25
Manganèse. . . . .	c. 1 } . . . . .	
Perte. . . . .		3,75

100

Cette analyse présente un exemple peu ordinaire de la présence du *zinc*, dans un minéral qui n'appartient pas aux minerais de zinc proprement dits, la blende et la calamine.

D'un autre côté, on soupçonnait un contenu en mercure dans ce minéral. Pour s'assurer de cette existence, on a pris 500 grains de minéral, on y a ajouté la moitié du poids de limaille de fer; on a mis le tout dans une cornue à laquelle était adapté un récipient contenant de l'eau. La distillation n'a produit qu'un peu d'eau, sans le plus petit indice de mercure.

Cet essai démontre en même-tems l'absence totale de l'arsenic.

2.

*Graugiltigerz* de Poratsch, dans la Haute-Hongrie.

Ce minéral se trouve *en masse*, accompagné de pyrite cuivreuse également en masse, dans du fer spathique traversé de veines de quartz. Il forme une variété particulière (peut-être une sous-espèce?); sa couleur est d'un gris d'acier *clair*, la *cassure est inégale et peu brillante*; il est *doux*: il se distingue principalement dans ses parties constituantes par le *mercure* qu'il contient, et appartient ainsi à ce minéral que Linné a nommé *hydrargyrum crepitans*.

Cent parties contiennent (1) :

Cuivre. . . . .	39
Antimoine. . . . .	19,50
Fer. . . . .	7,50
Mercure. . . . .	6,25
Soufre. . . . .	26
Perte. . . . .	1,75

100

(1) Je supprime le détail de l'analyse donné par Klaproth: j'en ferai de même pour les variétés suivantes. On retrouvera ce Mémoire en entier dans la traduction Française des OEuvres de ce célèbre chimiste.

3.

## Graugiltigerz en masse d'Annaberg.

De cent parties de ce minéral, on a retiré :

Cuivre. . . . .	40,25
Argent. . . . .	0,30
Antimoine. . . . .	23,00
Fer. . . . .	13,50
Soufre. . . . .	18,50
Arsenic. . . . .	0,75
Perte. . . . .	3,70

100,00

4.

## Graugiltigerz cristallisé de Zilla, près Clausthal.

Ce minéral, que l'on exploite sous le nom de *weisgiltigerz* (1), au Hartz, près de Clausthal, dans la mine de Zilla, et sur le filon appelé *Rosenhofferzug*, se trouve en tétraèdres, ordinairement recouverts d'une mince couche de pyrite cuivreuse, sur du fer spathique cristallisé : il est désigné sous le nom de *fahlerz* dans les ouvrages de minéralogie. L'analyse suivante montrera qu'il est plus convenablement placé dans le *graugiltigerz*.

(1) Ce *weisgiltigerz* n'est point le minéral que les Saxons désignent sous ce nom, et qui est un mélange ou une combinaison de sulfures de plomb, d'antimoine et d'argent.

Cent parties ont donné :

Cuivre. . . . .	37,50
Argent. . . . .	3,00
Antimoine. . . . .	29,00
Fer. . . . .	6,50
Soufre. . . . .	21,50
Perte. . . . .	2,50

100

5.

## Graugiltigerz cristallisé de Saint-Venzel, près Wolfach.

Ce minéral, sur cent parties, contient :

Cuivre. . . . .	26
Argent. . . . .	13,25
Antimoine. . . . .	27
Fer. . . . .	7
Soufre. . . . .	25,50
Perte. . . . .	1,25

100

Le minéral de Cremnitz autrefois analysé, avait donné :

Cuivre. . . . .	31,36
Argent. . . . .	14,77
Antimoine. . . . .	34,09
Soufre. . . . .	11,50
Fer. . . . .	3,30
Alumine. . . . .	0,30
Perte. . . . .	1,68

100

Il suit de ces six analyses, que le *cuivre*, l'*antimoine*, le *fer* et le *soufre* sont les seules

parties constituantes essentielles de cette espèce minérale; que l'*argent*, quoiqu'il soit en quantité considérable dans les minerais de Cremlitz et de Wolfach, ne doit y être considéré que comme accidentel (1).

(1) Je demande ici la permission de hasarder une simple conjecture. La différence entre le physique du *falherz* et celui du *graugiltigerz* est bien peu considérable; et certainement si on n'avait égard qu'à ce physique, il faudrait regarder ces deux substances comme une seule et même espèce. La différence de composition ne provient guère que de ce que l'arsenic, qui est dans le *falherz*, ne se trouve pas dans le *graugiltigerz*; il y est remplacé par l'antimoine, lequel à son tour n'existe pas dans le *falherz*. Dans l'argent rouge, nous voyons un phénomène semblable: quelques variétés sont un sulfure d'argent combiné avec l'antimoine, d'autres sont ce même sulfure combiné avec l'arsenic, et on n'aperçoit aucune différence sensible entre les unes et les autres. N'en serait-il pas ici comme dans l'alun, où le sulfate d'alumine est tantôt combiné avec la potasse, tantôt avec l'ammoniaque, et dans l'un et l'autre cas on a des aluns qui ont les mêmes propriétés physiques, et plusieurs propriétés chimiques semblables?

## A N A L Y S E

*De la Mine de fer décrite par plusieurs Minéralogistes, sous les dénominations de Mine de fer spathique, mine blanche de fer, fer spathique, chaux carbonatée ferrière avec manganèse, mine d'acier, etc.*

Par J. J. DRAPPIER, Répétiteur de chimie à l'Ecole Polytechnique.

Lue à l'Institut national.

PARMI les trois échantillons qui ont été soumis à l'analyse chimique, deux font partie de la belle Collection du Conseil des Mines (1); ils m'ont été remis par M. Daubuisson, qui a bien voulu y joindre la description suivante.

### N<sup>o</sup>. 1. *Fer spathique de Baigorry.*

Masse en partie à très-petits grains et pres-  
que compacte, en partie à gros grains bien  
lamelleux, présentant très-distinctement la  
forme rhomboïdale, et ayant jusqu'à un demi-  
pouce de grosseur. Sa surface est hérissée de  
gros cristaux lenticulaires qui ont jusqu'à un  
pouce, et qui sont des rhomboïdes très-  
obtus un peu déformés, (variété *équiaxe* de  
M. Haüy). Ces cristaux forment une masse

Contexture;

(1) Les échantillons dont on a détaché les fragmens analysés, sont, dans la Collection du Conseil, celui de Baygorry, sous le N<sup>o</sup>. <sup>585</sup> 15, et celui de Vaunaveys, sous le N<sup>o</sup>. 797.  
87