

gènes ; avec lesquels il exécute actuellement des coupes, des vases, des urnes, des colonnes, des marqueteries, et généralement tous les ornemens d'architecture et d'ameublement, avec le plus grand succès (1).

(1) La Société a décerné à M. Vallin une médaille d'argent.

ANALYSE

DE

QUELQUES MINERAIS ET PRODUITS

DE LA FONDERIE DE CHESSEY;

PAR M. THIBAUD, aspirant au Corps royal des Mines.

ME trouvant, au mois de juin 1819, sur les mines de Chessy, près de Lyon, j'y recueillis quelques minerais et produits métallurgiques, autres que ceux dont M. Guenyveau a donné l'analyse dans le n^o. 118 du *Journal des Mines*, dans l'intention d'en examiner la nature au laboratoire de l'Ecole des Mineurs de St.-Etienne, et de comparer les résultats à ceux indiqués par M. Guenyveau.

Les substances que j'ai soumises à l'analyse sont :

1^o. Le minerai de cuivre connu à Chessy sous le nom de *mine noire*, que l'on y traite avec avantage depuis sept ou huit ans, et qui, je crois, n'a pas encore été examiné ni décrit jusqu'à présent ;

2^o. Deux scories A et B provenant de la fonte crue de ce minerai au fourneau à manche ;

3^o. Deux scories C et D provenant du traitement du minerai bleu (carbonate de cuivre), qui sont ajoutées dans la fonte crue précédente.

L'analyse de la mine noire a été faite sur deux échantillons ; le premier, choisi parmi les morceaux les plus purs, afin de connaître les élémens essentiels à sa composition ; le second, pris dans le tas destiné à la fonte, afin de connaître la richesse et la composition moyenne de ce minerai de cuivre, et pouvoir apprécier l'économie du procédé métallurgique.

Je dois beaucoup aux conseils de M. Leboulanger, et j'ai eu pour collaborateur M. Bous-singault, élève mineur, recommandable par son zèle et ses connaissances en chimie.

1°. *Minerai noir riche et massif.*

Ce minerai, dans sa cassure, présente un mélange de parties noires, terreuses, friables et sans éclat ; de parties jaunes ayant l'éclat métallique et les caractères de la pyrite ; enfin, d'une petite quantité de parties blanches, lamelleuses, assez tendres. La proportion de ces trois substances est très-variable, tantôt c'est la pyrite qui domine, d'autrefois la partie noire ; l'échantillon analysé était un de ceux qui contenait le moins de parties blanches et le plus de pyrite. Sa pesanteur spécifique était de 4,60. Mis à digérer avec de l'ammoniaque concentré, cet alcali s'est coloré en bleu foncé ; on a décanté et réajouté de l'ammoniaque jusqu'à ce que ce dernier ne se colorât plus sensiblement ; on en a séparé, de cette manière, environ 12 pour 100 d'oxide noir de cuivre. Le résidu s'est présenté avec tous les caractères de la pyrite.

En continuant l'analyse par les procédés or-

dinaires, on a acidifié le soufre par l'acide nitro-muriatique, et on a obtenu les résultats suivans :

Sulfate de baryte.	2,60
Cuivre métallique.	28,26
Fer métallique.	29,12
Oxigène du peroxide de cuivre.	2,42
Soufre.	53,56
Perte.	4,04

100,00

ce qui revient à

Sulfate de baryte.	2,60
Peroxide de cuivre.	12,00
Cuivre pyriteux.	56,35
Pyrite de fer.	26,01
Perte.	4,04

100,00 (1) *

2°. *Minerai noir pulvérulent tel qu'il est fondu.*

On fond ce minerai, sans aucune préparation, au fourneau à manche, avec une demi-partie de scories provenant du traitement de la mine bleue et une demi-partie de celles des précédentes fontes de la mine noire. Les mattes que l'on obtient de cette fonte crue sont grillées quatre à cinq fois, et fondues comme les mattes de la pyrite cuivreuse. Ce minerai (à ce qu'on m'a dit sur l'établissement) rend environ 12 pour 100 de cuivre.

Sa couleur est d'un noir bleuâtre, il est en

* Voyez les notes à la suite de cet article.

poussière ou en petits fragmens dans lesquels on distingue quelques parties verdâtres de carbonate de cuivre, qui font légèrement effervescence avec les acides.

Son analyse a été faite de la manière suivante :

On l'a attaqué par l'acide nitro-muriatique bouillant; dans le résidu insoluble on a reconnu au chalumeau la présence du sulfate de baryte, et alors on l'a traité au creuset d'argent par la potasse, qui en a séparé de la silice et une petite quantité d'alumine.

Quant à la dissolution acide, on en a séparé le fer par l'ammoniaque, ensuite l'acide sulfurique par le nitrate de baryte, et par l'hydrogène sulfuré on a précipité le cuivre, que l'on a de nouveau redissout et dosé par une lame de fer.

Par la dessiccation, le même minerai a perdu une petite quantité de son poids; on a attribué cette perte à un peu d'eau, et enfin, l'acide carbonique a été aperçu et non dosé.

Voici les résultats immédiats de cette analyse :

Sulfate de baryte.	28,80
Cuivre métallique.	16,80
Fer métallique.	16,80
Soufre.	12,00
Silice.	9,60
Alumine.	1,60
Chaux.	0,20
Eau et acide carbonique.	4,00

Pour pouvoir reformer d'une manière certaine les élémens composés de ce minerai tels

qu'ils existent réellement, il eût fallu déterminer, d'une manière directe, comme on l'a fait pour le minerai massif, la quantité d'oxide de cuivre qu'il contenait. Quelques accidens survenus dans le cours de l'analyse ayant employé sans utilité la dernière portion de minerai qui restait, on a été obligé d'y renoncer.

Pour suppléer à cette donnée, on a supposé que les proportions de pyrite de fer et de pyrite de cuivre et de fer s'y trouvaient dans le même rapport que dans le minerai massif, cela a servi à déterminer la quantité absolue de chacune d'elles, d'après le soufre obtenu; le cuivre et le fer restant ont dû être considérés comme étant à l'état d'oxides.

De cette hypothèse est résulté la composition suivante :

Sulfate de baryte.	28,80	} 100,00
Peroxe de cuivre.	12,67	
Peroxe de fer.	9,22	
Cuivre pyriteux.	20,15	
Pyrite de fer.	8,94	
Chaux.	0,20	
Silice.	9,60	
Alumine.	1,60	
Eau et acide carbonique.	4,00	
Perte.	4,82	

3°. Scories provenant du traitement de la mine noire.

La scorie A était d'un vert noirâtre, bien vitrifiée, légèrement poreuse; sa poussière était d'un vert clair; sa pesanteur spécifique 2,94. La seconde B n'en différait qu'en ce qu'elle

était un peu moins bien fondue; sa pesanteur spécifique était de 2,86.

L'analyse de ces deux scories a été faite comme celle d'une pierre, en les attaquant d'abord par la potasse au creuset d'argent, dissolvant par l'acide muriatique, évaporant pour séparer la silice, etc., etc.

C'est le hasard qui a fait reconnaître presque de suite la présence de la baryte, au moment où l'on ajoutait un peu d'acide sulfurique à la dissolution d'où l'on voulait précipiter le cuivre par le fer.

On s'est assuré que ces scories ne contenaient pas un atome d'acide sulfurique, en recherchant avec soin si la silice contenait du sulfate de baryte.

Ayant perdu dans le courant de ces deux analyses une partie des liqueurs, on n'a pu obtenir que les rapports et non les quantités absolues de chaque composant; il a fallu les déterminer par le calcul, ce qui n'a pas permis de vérifier synthétiquement le degré de précision de l'analyse, ni de soupçonner, *a priori*, l'existence des alcalis.

Quoiqu'on ne les ait pas recherchés, il est très-probable que ces deux scories en contiennent, mais en moindre quantité que les scories C et D.

Voici les résultats obtenus :

Scorie A.		Scorie B.	
Silice..	546	Silice..	548
Baryte...	205	Baryte...	224
Protoxide de fer.. . .	189	Protoxide de fer... .	164
Chaux..	62	Chaux...	26
Alumine et cuivre.. .	trace.	Protoxide de cuivre..	12
Magnésie...	000	Magnésie..	29
	1,000		1,000(2)

4°. Scories provenant du traitement du cuivre carbonaté bleu.

Le cuivre carbonaté bleu de Chessy est fondu au fourneau à manche après avoir été lavé grossièrement sur des tables, pour en séparer la plus grande partie du sable siliceux qui lui sert de gangue. Il est ensuite fondu avec 25 pour 100 de carbonate de chaux; on m'a dit sur l'établissement qu'il produisait 25 pour 100 de cuivre.

La scorie C était parfaitement vitrifiée, légèrement poreuse, sa couleur était d'un brun jaunâtre, sa poussière de couleur plus claire; la scorie D était plus poreuse et d'une couleur plus foncée. L'analyse a été faite comme celle des scories A et B; la dissolution muriatique ayant présenté des trémies de muriate de soude, et le résultat ayant offert une perte considérable, on fut conduit à rechercher les alcalis. On a employé le nitrate de baryte d'après la méthode indiquée dans Thomson, et l'on a séparé la potasse de la soude par le muriate de platine.

On a obtenu les résultats suivants :

Scorie C.		Scorie D.	
Silice...	450	Silice.	464
Chaux,	106	Chaux..	124
Magnésie.	10	Magnésie.	12
Soude.	40	Soude..	40
Potasse...	20	Potasse..	20
Protoxide de fer.	171	Protoxide de fer.. . . .	214
Protoxide de cuivre... . .	192	Protoxide de cuivre. . . .	108
Perte...	11	Perte.	18
	1,000		1,000 (3)

Un mélange par portions égales des scories C et D a donné, dans un creuset brasqué, à la température ordinaire aux essais de cuivre, 13 $\frac{1}{2}$ pour 100 d'un cuivre un peu ferrugineux; l'essai, fait une seconde fois, a donné le même produit.

Des expériences ci-dessus on peut déduire les conséquences suivantes :

1°. L'analyse n°. 1 fait voir que le minerai noir pur est un mélange de peroxide de cuivre, de pyrite de fer et de cuivre pyriteux avec une gangue de sulfate de baryte.

L'analyse n°. 2 prouve que ces substances varient beaucoup en proportions dans les divers échantillons (4).

2°. Les analyses 2 et 3 réunies offrent une nouvelle preuve de ce fait déjà indiqué par M. Guenyveau (*Journal des Mines*, n°. 118, p. 254), que le sulfate de baryte contenu dans le minerai, passe à l'état de baryte caustique dans les scories, tandis que le soufre forme des mattes avec le fer et le cuivre.

3°. En examinant la composition des scories A et B ci-dessus, et celle de la scorie n°. 3

analysée par M. Guenyveau (page 253, mémoire cité), et dans laquelle il a trouvé :

Silice.	330
Baryte.	120
Peroxide de fer.	460
Chaux.	30
Alumine.	40
Cuivre oxidé.	trace.
Magnésie.	20
Oxide de zinc.	30

1,050

on y trouve la plus grande analogie, et l'on est conduit à conclure que la présence de la baryte est très-avantageuse dans le traitement de certaines mines de cuivre; que cette substance détermine une séparation presque complète du métal utile, et permet d'obtenir des scories qui contiennent à peine 1 pour 100 de cuivre.

Que les parties dominantes et essentielles de ces scories, sont: la *silice*, la *baryte* et l'*oxide de fer*, dans des proportions qui paraissent pouvoir varier dans des limites assez étendues (4).

4°. La composition des scories C et D, bien différente de celles A et B, fait ressortir encore plus l'influence de la baryte et l'avantage de sa présence; car, tandis que ces dernières retiennent au plus 1 pour 100 de cuivre, on en trouve dans les autres moyennement 12 à 13 pour 100.

D'après cette richesse en cuivre, on ne peut qu'applaudir à l'usage où l'on est à Chessy d'ajouter une portion des scories C et D dans le traitement de la mine noire qu'elles enrichissent, pendant que les scories barytiques, dont

on ajoute une autre portion, facilitent la fusion (5).

5°. La potasse et la soude trouvées dans ces mêmes scories paraissent dues à la chemise des fourneaux à marche, qui est granitique; et cela est d'autant plus probable que l'on a aperçu dans un des échantillons de scories analysés des fragmens de feldspath blanc à demi-fondus, et qu'il est d'ailleurs tout simple et conforme aux observations faites jusqu'à présent, que des mélanges exposés à une haute température, enlèvent aux parois des fourneaux les élémens qui leur manquent pour acquérir une fusion plus parfaite (6).

L'existence simultanée de la potasse et de la soude dans les élémens du granite pourra paraître peu vraisemblable, ou au moins extraordinaire; cependant, voici quelques faits propres à confirmer ces inductions.

Des analyses faites avec beaucoup de soin par M. Leboullanger, à l'Ecole des Mines de Moustiers, et répétées par M. Brédif, ont appris que la soude pouvait entrer aussi bien que la potasse dans la composition du feldspath; ces analyses sont consignées dans les registres du laboratoire de l'Ecole.

Depuis lors, des analyses faites en 1820 au laboratoire de l'Ecole des Mineurs de Saint-Etienne, par M. Leboullanger et par moi, nous ont fait reconnaître :

Que la soude existait en assez grande quantité avec des traces de potasse dans les schistes houillers, appelés *gores* par les mineurs de St.-Etienne;

Que ces mêmes *gores pyriteux*, en s'effleu-

rissant dans les galeries de mines, pouvaient fournir, par la lixiviation, jusqu'à 10 ou 12 pour 100 de cristaux de sulfate de soude et de sulfate de magnésie, avec une petite quantité de sulfate et de muriate de potasse. La présence de ce dernier sel a sur-tout été sensible dans les eaux-mères.

Or, le terrain houiller de Saint-Etienne, provenant presque entièrement de la destruction des roches granitiques et micacées qui forment les parois et le fond du bassin, et ses élémens fusibles, tels que le feldspath et le mica, composant presque exclusivement les grès houillers à grains très-fins, et les *gores* (les grès fins et les *gores* sont tous fusibles avec facilité en émail blanc), il est alors évident que la potasse et la soude que contiennent ces *gores*, proviennent des roches granitiques.

6°. Enfin, en supposant que l'échantillon n°. 2 analysé représentât exactement la masse traitée, il en résulterait, en ayant égard au cuivre fourni par les scories de la mine bleue qu'on y ajoute, que l'on introduit dans le fourneau environ vingt-trois parties de métal pour cent de minerai.

S'il est vrai qu'on n'obtienne définitivement que 12 pour 100 de cuivre, il en résulte qu'on laisse environ moitié de ce métal dans les scories. Cette perte ne pouvant être le résultat de la fonte crue, comme le prouvent les analyses n°. 3 des scories qui en proviennent, on serait conduit à conclure qu'elle a lieu en grande partie dans le traitement postérieur des mattes; résultats conformes à celui de M. Guenyeau, qui annonce (mémoire cité) qu'on ne retire guère des pyrites que la moitié du cuivre qu'elles contiennent.

Ce dernier résultat ne peut, au reste, être regardé que comme approximatif pour plusieurs motifs :

1°. D'abord on n'a pu s'assurer par soi-même du produit en grand de la mine noire ;

2°. Les fourneaux n'étant pas en feu au moment où l'on se trouvait sur l'établissement, les scories que l'on a recueillies ne proviennent pas de la fusion du minerai noir analysé ;

3°. Le minerai noir varie d'ailleurs beaucoup en richesse, et il eût été indispensable de connaître celle du minerai dont les produits de la fusion ont été analysés (7).

Il est à désirer que quelque personne se trouvant dans des circonstances plus favorables, puisse compléter la partie de ces recherches qui n'est ici qu'ébauchée, et présenter des résultats plus certains sur le traitement de ce minerai de cuivre.

Notes relatives à l'article précédent ;

PAR M. P. BERTHIER, Ingénieur au Corps royal des Mines.

(1) M. Thibaud suppose que le cuivre pyriteux contient :

Cuivre	0,331
Fer	0,314
Soufre	0,355

S'il eût admis la composition théorique déterminée par M. Berzélius et qui est de :

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

il aurait trouvé un excès de soufre de 0,022.

Une analyse faite au laboratoire de l'École, à Paris, sur un échantillon du même minerai, a donné :

Deutoxide de cuivre.	0,140 ou	Deutoxide de cuivre.	0,140
Tritoxide de fer.	0,030	Tritoxide de fer.	0,030
Cuivre métallique.	0,176	Cuivre pyriteux.	0,461
Fer métallique.	0,288	Fer sulfuré.	0,563
Soufre.	0,334		
Gangue.	0,006	Gangue.	0,006
	0,974		1,000

On a supposé le cuivre pyriteux composé comme l'indique M. Berzélius. Le calcul a donné une portion de soufre libre. On a saturé ce soufre par du fer, en admettant que la perte portait entièrement sur ce métal.

On a trouvé dans un autre échantillon de minerai noir :

Deutoxide de cuivre.	0,335
Tritoxide de fer.	0,025
Pyrites de cuivre et de fer.	0,515
Sulfate de baryte.	0,125

On a constaté l'existence du cuivre à l'état de deutoxide dans le minerai noir de Chessy par l'expérience suivante. On a introduit 5 gr. de ce minerai réduit en poudre dans un flacon bouché à l'émeril, on a rempli ce flacon d'ammoniaque, on l'a bouché hermétiquement et on a agité de temps en temps la matière. La liqueur a pris très-promptement une belle couleur bleue ; on l'a décaotée et on l'a remplacée par de nouvel ammoniaque qui ne s'est presque plus coloré ; après cela le minerai bien lavé ne présentait plus que des grains métalliques mêlés d'une petite quantité d'oxide de fer, qu'on en a aisément séparé au moyen de l'acide muriatique. On sait que le protoxide de cuivre ne colore pas l'ammoniaque lorsqu'il est privé du contact de l'air et que le deutoxide jouit seul de cette propriété ; ce deutoxide existe donc tout formé dans le minerai noir de Chessy.

D'après cela, il faudra désormais admettre dans le système minéralogique l'espèce *cuivre deutoxide*. Il est très-probable que les minéraux auxquels on a donné le nom de *cuivre oxide noir* et que l'on a confondus avec le *cuivre oxidulé* mêlé d'oxide de fer, ne sont autre chose réellement que le deutoxide de cuivre.

(2) On a analysé au laboratoire une scorie provenant de la fusion du minerai noir et recueillie à Chessy au mois d'août dernier.

Cette scorie était vitreuse, un peu boursoufflée, d'un vert bouteille presque noir, translucide sur les bords; elle n'exerçait qu'une très-faible action sur le barreau aimanté. On y a trouvé :

Silice.	0,536
Baryte.	0,194
Alumine.	0,084
Chaux.	0,110
Magnésie.	0,034
Protoxide de fer.	0,052
Protoxide de cuivre.	0,002
	<hr/>
	0,992

Chauffée dans un creuset brasqué à la température d'un essai de fer, elle s'est parfaitement fondue sans changer d'aspect, et elle a donné quelques grénailles métalliques dans la proportion de 0,01 à 0,02.

(3) On a fait au laboratoire l'analyse de deux scories provenant de la fusion du minerai bleu. La première a été ramassée sur les déblais; elle était vitreuse et compacte, parfaitement homogène, absolument opaque et d'un brun rougeâtre s'approchant de la couleur de foie. La seconde a été prise, il y a trois mois, dans une coulée du fourneau à manche; elle était vitreuse, compacte, mais remplie de grains de quartz légèrement coloré en rose par de l'oxide de cuivre, d'un vert bouteille fortement translucide sur les bords. On a complètement séparé le quartz par le triage. Les analyses ont donné :

	Scorie brune.	Scorie verte.
Silice.	0,5160	0,5600
Chaux.	0,1840	0,2500
Magnésie.	0,0260	0,0080
Alumine.	0,1140	0,0800
Protoxide de fer.	0,0737	0,0800
Protoxide de cuivre.	0,0404	0,0100
Potasse.	0,0360	0,0260
	<hr/>	<hr/>
	0,9901	0,9940

Chauffées sans addition dans un creuset brasqué à la température d'un essai de fer, elles ont très-bien fondu l'une et l'autre, et elles ont donné des grénailles métalliques composées de fer et de cuivre. On a lieu de croire, d'après la perte éprouvée et d'après l'essai que l'on a fait de la scorie fondue, que la plus grande partie de l'alcali s'est volatilisée pendant la fusion.

On a recherché l'alcali dans les deux scories dont nous présentons l'analyse, par une méthode nouvelle que nous décrivons incessamment, et qui consiste à fondre avec du carbonate de plomb. On a reconnu que la plus grande partie de cet alcali était de la potasse; mais il n'a pas été possible de constater la présence de la soude.

(4) Nos résultats diffèrent beaucoup de ceux de M. Thibaud, sans doute parce que les scories que nous avons examinées ont été recueillies à Chessy à des époques différentes. Il est probable, comme le pense M. Thibaud, que la baryte facilite la fusion des scories; peut-être aussi détermine-t-elle à cause de cela la séparation complète du métal utile. Cependant nous sommes loin d'admettre que cette terre soit nécessaire, et nous sommes même portés à croire que le sulfate de baryte est plus nuisible qu'utile. La baryte n'est pas nécessaire; car il est certain qu'elle pourrait être remplacée par la chaux: la composition des scories du minerai bleu met cette assertion hors de doute. La baryte pourrait être également remplacée par l'oxide de fer ou par des scories de forges, parce que les silicates de fer sont très-fusibles quand ils renferment un certain excès de base, et l'oxide de fer séparerait tout aussi bien le cuivre du minerai, que le font la baryte et la chaux.

Le sulfate de baryte est nuisible en ce qu'il doit augmenter la proportion des mattes et par conséquent diminuer leur richesse en cuivre. Effectivement, le charbon le réduit en sulfure, et ce sulfure, se trouvant en contact avec de la silice et avec de l'oxide de fer, doit produire du silicate de baryte et du sous-sulfure de fer; il est probable que c'est cette cause qui fait que les scories qui proviennent de la fonte crue du minerai noir, riche en fer, ne contiennent cependant qu'une très-petite quantité d'oxide de ce métal. De là aussi la nécessité d'ajouter au minerai noir, pour le fondre, des scories provenant de la fusion du minerai bleu: l'effet utile de ces scories est d'apporter, dans le mélange, de la chaux et de l'alumine, qui remplacent l'oxide de fer.

(5) Il est vraisemblable qu'à l'époque où M. Thibaud a recueilli ses scories, on ajoutait trop peu de chaux au minerai bleu. On voit, par les analyses que nous avons rapportées, qu'il est facile de séparer à-peu-près tout le cuivre de ce minerai sans employer de baryte et à l'aide seulement de la castine, pourvu que le mélange renferme en même temps une proportion convenable d'alumine: sans quoi, il faudrait y ajou-

ter en même temps une argile très-alumineuse, ou de l'oxide de fer, ou un calcaire très-magnésien.

(6) Il se peut que la chemise granitique des fourneaux à manche fournisse de l'alcali aux scories; mais il paraissait peu probable que cette substance ne provint pas aussi d'une autre source. L'expérience a justifié nos doutes. Ayant analysé un échantillon de minerai bleu, on l'a trouvé composé de :

Deutoxide de cuivre.	0,369
Tritoxide de fer.	0,077
Acide carbonique et eau.	0,235
Gangue pierreuse.	0,308

0,989

Fondu avec trois parties de flux noir, il a donné 0,272 de cuivre pur.

On a analysé la gangue au moyen du carbonate de plomb, et on y a trouvé 0,05 d'alumine et 0,02 au moins de potasse. C'est donc principalement cette gangue qui introduit de l'alcali dans les scories, et elle y porte en même temps de l'alumine. Au reste, sa composition doit être fort variable; car on reconnaît aisément qu'elle résulte d'un mélange, en diverses proportions, de quartz, de feldspath et d'argile.

(7) Il est très-vraisemblable, comme M. Thibaud le reconnaît lui-même, que l'on ne peut pas déduire de ses analyses la proportion de cuivre qui se perd dans le traitement du minerai bleu; il paraît même que la quantité en est peu considérable. Nous ne pouvons admettre que la perte dans le traitement des mattes puisse être très-grande. M. Guenyveau dit bien, à la vérité, que l'on ne retire de la pyrite que la moitié du cuivre qu'elle renferme; mais il parle du minerai pauvre, qui ne contient que 0,04 à 0,05 de ce métal: or, la perte est loin d'être proportionnelle à la quantité de cuivre contenu dans le minerai; elle est tout au plus constante pour une même quantité de minerai, et il est même probable qu'elle est d'autant plus grande que celui-ci est plus pauvre, parce que la masse des scories qui peuvent retenir l'oxide de cuivre en combinaison est d'autant plus grande elle-même. Il y a donc tout lieu de croire que si cette perte est de 0,02 pour un minerai qui contient 0,04 de cuivre, elle est encore de 0,02 tout au plus pour un minerai qui en contient 0,20; dans le premier cas, elle s'élève à la moitié du cuivre; et dans le second au dixième seulement.

NOTE

SUR LES EXPÉRIENCES

ÉLECTRO - MAGNÉTIQUES

DE MM. OERSTED, AMPÈRE ET ARAGO,

RELATIVES

A L'IDENTITÉ DE L'AIMANT AVEC L'ÉLECTRICITÉ.

M. OErsted, professeur à l'université de Copenhague, avait publié, avant 1807, un ouvrage dans lequel il s'était proposé de vérifier si l'électricité dans son état le plus latent n'a aucune action sur l'aimant (1); mais ce n'est que pendant l'hiver de 1819, qu'il a découvert l'action du fil conjonctif de la pile voltaïque sur l'aiguille aimantée, dont il a donné une explication particulière, qui ne s'accorde point avec l'idée que les fluides électriques et magnétiques sont une même chose (2).

Le résultat de la belle expérience faite par M. OErsted n'a été connu à Paris que vers le mois de juillet 1820, et déjà plusieurs savans en ont déduit des conséquences très-importantes sur les rapports de l'électricité avec le magnétisme.

M. Ampère a démontré que deux fils conjonc-

(1) Chap. VIII de la traduction de l'allemand par M. Marcel de Serres, publiée en 1807.

(2) *Annales de Chimie et de Physique*, t. XIV, p. 244.