

un grand nombre d'espèces minérales, sur-tout celles de composition complexe, nous n'avons d'analyses chimiques, qui soient rigoureusement comparables, que celles qui ont été faites à l'aide des mêmes formules, par la même main et avec les mêmes vues. Qu'on supprime une de ces conditions, on voit aussitôt varier les résultats trouvés par les hommes les plus habiles, quoiqu'ils aient opéré sur des individus qu'on devait regarder comme parfaitement identiques, à en juger du moins d'après le témoignage unanime de leurs caractères minéralogiques; témoignage d'un bien grand poids, puisqu'il est toujours direct.

ANALYSE

Des principaux produits de la fabrication du laiton au moyen de la calamine et de la blende;

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

PENDANT mon séjour à Jemmappe, j'ai fait une collection de tous les matériaux qu'on emploie dans l'usine, et des divers produits de la fabrication. Ces matériaux et ces produits ont été analysés, avec tout le soin possible, par les élèves des Mines, dans le laboratoire de l'école. MM. Thibaut et Dufresnoy, actuellement aspirans, se sont principalement occupés de ce travail : la manière dont ils ont opéré ne permet pas de douter de la parfaite exactitude des résultats qu'ils ont obtenus.

Les analyses que je vais rapporter termineront ce qu'il a été jugé utile d'insérer dans ce recueil, relativement à la fabrication du laiton, soit avec la calamine, soit avec la blende (1). Elles serviront, comme on le verra, à éclaircir plusieurs points importans de la théorie de l'art.

A Jemmappe, lorsqu'on fabrique le laiton par la méthode ordinaire, on emploie de la calamine de la Vieille-Montagne, de la cadmie des hauts fourneaux, nommée *kiess* par les ouvriers, du

(1) *Annales des Mines*, t. III, pages 65, 227, 545 et 577.

cuivre rosette de Drontheim et des mitrailles jaunes; on obtient deux espèces de laiton, des sables et des grenailles de lavage. Dans les essais en grand, faits avec la blende, on a employé de la blende de Pontpéan, du cuivre de Drontheim et des mitrailles, et on a obtenu du laiton en planche, des sables et des grenailles de lavage.

Fabrication du laiton avec la calamine.

Calamine. On sait que la calamine de la Vieille-Montagne est formée, par l'union intime et en proportions variables, de zinc oxidé silicifère, de zinc carbonaté et d'un peu de fer carbonaté (*Journal des Mines, t. XXVIII, p. 341*); en outre, elle est presque toujours souillée d'un mélange mécanique de sable plus ou moins argileux, souvent coloré par de l'oxide de fer. On vend le minerai tout grillé: le grillage lui fait perdre de l'eau et de l'acide carbonique. Il y a un grand choix dans la qualité: on conçoit, en effet, qu'elle doit produire d'autant plus de zinc qu'elle renferme moins de sable et qu'elle est mieux grillée. Comme l'oxide silicifère ne se réduit pas à la température des fours à laiton, le minerai devrait avoir aussi d'autant moins de valeur qu'il contient plus de cette substance. J'ai fait choisir, par les ouvriers, dans le magasin de Jemape, de la calamine mal grillée et de la calamine qu'ils regardaient comme étant de la plus parfaite qualité, et j'ai recueilli un échantillon de la calamine blutée et toute prête à être mise dans les pots. L'analyse de ces trois variétés a donné:

	Calamine mal grillée.	Calamine de la meilleure qualité.	Calamine toute préparée.
Oxide de zinc.....	0,660	0,690	0,647
Oxide de fer.....	0,029	0,074	0,085
Eau et acide carbonique.	0,285	0,002	0,072
Silice et sable.....	0,026	0,220	0,195
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	1,000	0,986	0,997

Point de chaux ni de magnésie.

Les acides forts attaquent complètement les calamines; le résidu est composé de sable et de silice combinée, et il est d'autant plus gélatineux que l'oxide silicifère est plus abondant. On avait espéré que l'acide acétique pourrait séparer le carbonate de zinc de l'oxide silicifère; mais, et quoique agissant lentement, il a fini par dissoudre tout l'oxide de zinc combiné, tant à l'acide carbonique qu'à la silice. Pour déterminer la proportion d'oxide silicifère contenu dans les deux premières variétés de calamine, on en a chauffé 50^g avec de la poussière de charbon, jusqu'à ce qu'il ne se dégagât plus de vapeur de zinc; on a grillé le résidu à l'air libre pour en séparer l'excès de charbon; on l'a pesé et on l'a analysé: le résidu de la calamine mal grillée pesait 7^g 4. Il a fait gelée avec les acides, et il contenait:

Silice.....	2 ^g , 58
Oxide de zinc.....	2, 75
Oxide de fer.....	1, 44
	<hr/>
	6, 77

C'était un mélange d'oxide de fer, d'oxide de zinc silicifère et d'un peu de sable. D'après cela, la proportion d'oxide silicifère doit s'élever à 0,07 environ dans la calamine mal grillée.

La calamine de première qualité a laissé un résidu de 16°; mais ce résidu ne contenait qu'une trace de zinc, et n'a pas fait gelée avec les acides: ainsi, cette calamine, plus mélangée de sable que la précédente, ne renfermait pas sensiblement d'oxide silicifere. La suite fera voir que la calamine, toute préparée, en contient ordinairement beaucoup.

Kiess. On a trouvé, par l'analyse, dans le kiess tout préparé :

Oxide de zinc.....	0,870
Oxide de fer.....	0,036
Oxide de plomb.....	0,049
Sable.....	0,054
Charbon.....	0,006
	<hr/>
	0,995

MM. Bouësnel et Drappier ont analysé une matière semblable, provenant aussi des fourneaux de Sambre et Meuse. Ils y ont trouvé :

	M. Bouësnel.	M. Drappier.
Oxide de zinc.....	1,901	0,940
Oxide de fer.....	0,016	0,026
Oxide de plomb.....	0,060	0,024
Sable.....	0,018	0,000
Charbon.....	0,010	0,005
	<hr/>	<hr/>
	1,005	0,995

M. Descostils présumait que le plomb était à l'état métallique, à cause de l'aspect gris métalloïde du kiess (1). Une circonstance, qui pouvait encore rendre cette présomption vraisemblable, c'est qu'il se produit presque toujours un

(1) *Journal des Mines*, tome XXIX, pages 41 et 79.

peu de gaz nitreux par l'action de l'acide nitrique concentré; mais le charbon contenu dans le kiess pouvant être la cause de ce phénomène, on a essayé de traiter cette matière par l'acide acétique, pour séparer le zinc du plomb dans le cas où ce dernier serait à l'état métallique. Le résidu qu'on a obtenu était noir et dégageait du gaz nitreux avec l'acide nitrique; mais il ne renfermait que du sable, du charbon, une trace de zinc et point de plomb. Je crois, d'après cela, que le plomb est oxidé dans le kiess comme le zinc; que c'est le charbon qui lui donne la couleur grise, et que la teinte jaune verdâtre qu'elle prend souvent, est due au mélange de l'oxide de plomb et de l'oxide de fer, qui, sans doute, est au second degré d'oxidation. Quoi qu'il en soit, le kiess est une matière métallique très-riche, puisqu'elle pourrait produire 0,72 de zinc et 0,05 de plomb.

Le cuivre rosette de Drontheim est préféré, dit-on, à toutes les autres qualités qu'on trouve dans le commerce, pour fabriquer le laiton, parce qu'étant très-poreux il présente une grande surface à la vapeur du zinc et en absorbe la plus grande quantité possible. Ce cuivre est d'ailleurs d'une assez grande pureté; il ne contient ni fer, ni soufre, ni étain; il ne renferme d'étranger au cuivre qu'environ un demi-centième de plomb; or, on sait qu'il est essentiel qu'il y ait une certaine quantité de ce métal dans le laiton.

Les mitrilles sont toutes rouillées à la surface et mélangées de clous et de brins de fil de fer qui s'en séparent par la fusion; aussi éprouvent-elles, dans cette opération, un dé-

Cuivre
rosette de
Drontheim.

Mitrilles
jaunes.

chet de 7 à 8 pour $\frac{0}{100}$. Les mitrailles fondues ne diffèrent du laiton neuf qu'en ce qu'elles renferment ordinairement une portion d'étain plus considérable. Celles que j'ai analysées étaient composées de :

Cuivre.....	0,719
Zinc.....	0,249
Plomb.....	0,020
Étain.....	0,012
	1,000

Le laiton qui provient de la fusion des mitrailles est dur et roide : il doit ces propriétés à l'étain ; mais ce métal diminue en même temps sa ductilité, en sorte qu'il est nuisible lorsqu'il dépasse une certaine proportion ; proportion qui paraît être à-peu-près d'un demi-centième. Si l'étain ne nuit pas lorsqu'il est inférieur à cette proportion, on ignore s'il est nécessaire et si le plomb peut le remplacer complètement pour donner au laiton la dureté qu'on exige qu'il possède.

Méthodes
d'analyses
pour le lai-
ton.

Ayant à faire plusieurs analyses de diverses variétés de laiton, j'ai saisi cette occasion pour éprouver les principales méthodes dont on peut faire usage. Voici celles que j'ai essayées, et les observations auxquelles elles ont donné lieu :

1^o. Traiter par l'acide nitrique pur, l'étain reste insoluble à l'état d'oxide : 100 d'oxide d'étain représentent 79 de métal ; ajouter de l'acide sulfurique à la liqueur pour en précipiter le plomb : 100 de sulfate de plomb représentent 68,26 de métal ; évaporer ensuite cette liqueur pour en expulser tout l'acide nitrique et faire en sorte qu'elle contienne un excès d'acide sul-

furique ; l'étendre d'eau et en précipiter le cuivre à l'état métallique par une lame de fer. Le cuivre précipité est parfaitement pur, et en le faisant sécher sur un filtre, à une douce chaleur, après l'avoir parfaitement lavé, il conserve son éclat métallique et son poids donne un résultat exact, ce qui n'aurait pas lieu, si on le lavait mal et si on le séchait trop fortement, parce qu'il s'oxiderait. Lorsqu'on a dosé l'étain, le plomb et le cuivre, on a assez exactement, par différence, la proportion du zinc ; mais on peut recueillir ce métal pour vérifier l'analyse. Pour cela, après s'être assuré, par l'addition d'une petite quantité d'acide hydrosulfurique, que tout le cuivre est précipité, ou en avoir séparé les dernières portions par ce réactif, ce qui est souvent préférable, on ajoute de l'acide nitrique à la liqueur, et on la fait bouillir et évaporer presque à siccité pour suroxyder le fer ; on l'étend ensuite d'eau, et on en précipite l'oxide de fer et un peu d'oxide de zinc par un carbonate alkalin neutre ; on traite le précipité par l'acide acétique, on évapore à siccité à une douce chaleur, on reprend par l'eau, on fait bouillir la liqueur et on la filtre ; elle contient tout l'oxide de zinc qui avait été entraîné avec l'oxide de fer, et elle ne renferme absolument point d'oxide de fer, si celui-ci a été ramené en totalité à l'état de tritoxide ; dans le cas contraire, il faudrait de nouveau traiter la liqueur par l'acide nitrique. On réunit les deux dissolutions dans lesquelles se trouve l'oxide de zinc ; on en précipite cet oxide par un sous-carbonate alkalin, en ayant la précaution de faire bouillir, et

l'on calcine au rouge : 100 d'oxide de zinc représentent 80 à 80 $\frac{1}{2}$ de métal.

2°. Après avoir séparé l'étain et le plomb, comme ci-dessus, précipitez le cuivre par une lame de zinc pesée, puis le zinc par un carbonate, etc., ainsi que l'a indiqué M. Vauquelin (*Annales des Mines, t. III, p. 80*); il arrive presque toujours que les lames de zinc, lorsque l'acide a agi sur elles, perdent leur cohésion et paraissent composées d'une multitude d'écaillés dont quelques-unes se détachent et se mêlent au cuivre, ce qui empêche de doser exactement celui-ci : le fer est donc préférable au zinc pour précipiter le cuivre.

3°. Traiter par l'acide nitrique, séparer l'étain, précipiter le plomb par l'acide sulfurique; puis faire passer à travers la liqueur acide et étendue d'eau un courant de gaz acide hydrosulfurique jusqu'à ce que tout le cuivre en soit précipité; précipiter ensuite le zinc par un carbonate alcalin, après avoir fait bouillir la liqueur pour expulser l'excès d'acide hydrosulfurique; dissoudre le sulfure du cuivre dans l'acide nitromuriatique, et précipiter le métal par une lame de fer ou par un carbonate alcalin, en faisant bouillir; le carbonate calciné donne un oxide brun qui contient 80 pour $\frac{1}{100}$ de métal. Ce procédé est parfaitement exact, et me paraît être un des meilleurs que l'on puisse employer lorsque l'on veut doser successivement chacun des métaux qui entrent dans la composition du laiton, sans conclure la proportion d'aucun par différence.

4°. L'alliage ne contenant point de plomb, ou connaissant d'avance la proportion de ce métal,

traiter par l'acide nitrique, recueillir l'oxide d'étain, précipiter le cuivre par une lame de plomb, puis le plomb par un sulfate ou par l'acide sulfurique, et ensuite le zinc par un carbonate. On dose très-exactement le zinc par ce procédé, si l'on a l'attention de chasser la plus grande partie de l'excès d'acide qui pourrait tenir une petite quantité de sulfate de plomb en dissolution; mais le cuivre contient, ainsi que l'a observé M. Vauquelin, une grande quantité de plomb : on en a trouvé 0,25° dans un précipité qu'on a analysé, mais il paraissait être au moins en grande partie mélangé mécaniquement, et provenir de petites écaillés qui, dans le cours de l'opération, s'étaient détachées de la lame. Il restait aussi dans la liqueur un peu de cuivre, qui s'est retrouvé avec l'oxide de zinc.

5°. Lorsque le laiton ne contient ni étain, ni plomb, ou lorsqu'on connaît d'avance la proportion de ces métaux, dissoudre dans l'eau régale, faite de telle sorte que la dissolution ne contienne que des muriates et soit acide, étendre d'eau et précipiter le cuivre par une lame de fer, etc. Ce procédé rentre dans le premier; il est aussi exact et plus commode, le cuivre est plus promptement et plus complètement précipité de sa dissolution muriatique que de sa dissolution sulfurique.

On peut encore dissoudre l'alliage dans l'acide sulfurique concentré, ou mieux dans un mélange d'acide nitrique et d'acide sulfurique.

6°. La dissolution étant opérée, séparer l'oxide du cuivre de l'oxide du zinc, au moyen de la potasse ou de la soude caustique. M. Vauquelin, en faisant connaître ce moyen, a indiqué les pré-

cautions qu'il faut prendre pour qu'il réussisse (*Annales des Mines, tome III, p. 79*). Ces précautions sont indispensables; aussi arrive-t-il souvent que, faute de n'avoir pas employé de l'alkali très-caustique, ou de n'en avoir pas employé assez, il reste du zinc avec le cuivre; et comme on n'a aucun moyen simple de reconnaître ce mélange, le résultat est toujours douteux.

Laiton. On a analysé, par la première méthode, du laiton en planche de Jemmape et de Stolberg, et par la troisième, le fil de Jemmape, on a en

	Planches.		Fil de
	Jemmape.	Stolberg.	Jemmape.
Cuivre.	0,646	0,648	0,642
Zinc.	0,557	0,528	0,551
Plomb.	0,015	0,020	} 0,008
Etain.	0,002	0,004	
	<u>1,000</u>	<u>1,000</u>	<u>0,981</u>

Il y a peu de différence dans la composition de ces laitons; tout ce que l'analyse peut faire présumer, c'est que le fil est plus ductile et moins sec que les planches, parce qu'il contient un peu moins de plomb et d'étain, ce qui provient de ce qu'il entre moins de mitrailles dans le mélange destiné à faire le fil.

Grenailles de lavage. Les grenailles de laiton qu'on recueille par le lavage des sables, adhèrent à des grains de fer, etc., qui ne peuvent s'en séparer que par la fusion; elles contiennent:

Laiton.	0,67
Fer métallique.	0,25
Sable et oxide de zinc silicifère.	0,10
	<u>1,00</u>

Le sable qui provient du lavage est un mélange de toute sorte de débris, de grains de fer poreux et irréguliers et d'oxide silicifère. A l'aide du barreau aimanté, on peut en extraire 0,075 de grains de fer; le résidu en contient encore et est composé:

Sable et silice.	0,420
Fer métallique.	0,078
Laiton.	0,020
Plomb.	0,005
Oxide de zinc.	0,477
	<u>1,000</u>

Le résidu insoluble formait une gelée volumineuse; c'est une preuve qu'il contenait de la silice provenant d'une combinaison détruite par l'acide: cette combinaison ne peut être que l'oxide silicifère qui était contenu dans la calamine. D'après sa composition connue, elle devait s'élever à la proportion de 0,66, et le sable être composé de:

Sable.	0,257
Fer métallique.	0,078
Laiton.	0,020
Plomb.	0,005
Oxide silicifère.	0,660
	<u>1,000</u>

Ainsi, les sables qui surnagent le laiton sont presque entièrement formés d'oxide de zinc silicifère; cette substance ne se réduit donc pas à la température des fours. Il suit de là que

l'on ne doit pas calculer la richesse d'une calamine d'après la proportion d'oxide de zinc qu'elle contient, mais seulement d'après la proportion de cet oxide qui est libre si la calamine est grillée, et combinée à l'acide carbonique si elle est crue.

J'aurais voulu rechercher si l'oxide silicifère peut se réduire à une haute température par le contact du charbon; je n'ai pu m'en procurer d'assez pur pour faire cette expérience; mais j'ai reconnu que la décomposition pouvait avoir lieu facilement à une haute température, et même à une température de 50 à 60^d pyrométriques, en y ajoutant des substances terreuses susceptibles de se combiner avec la silice. Ces substances sont l'alumine et la chaux; elles existent en quantité suffisante dans les sables. En effet, 10^g de ces sables ayant été chauffés dans un creuset brasqué comme un essai de fer, on a eu un laitier vitreux gris, et un petit culot composé de fer, de cuivre, de plomb et de zinc, et la diminution de poids, par volatilisation, a été de 4^g,46, à-peu-près équivalente à la proportion d'oxide de zinc; 10^g des mêmes sables, chauffés dans un creuset brasqué à la température de 50 à 60^d, ont perdu seulement 3^g,8, et le laitier était poreux et à demi-fondu.

Ainsi, quoique l'oxide silicifère pur soit irréductible par le charbon, il serait facile d'en tirer parti si l'on en trouvait une mine abondante.

La partie attirable des sables de lavage contient :

DE LA FABRICATION DU LAITON.

473

Fer métallique en partie oxidé . .	0,67
Sable et silice, Oxides de zinc et de cuivre.	0,33
	<hr/>
	1,00

Ce qui prouve que le fer est au moins pour la plus grande partie à l'état métallique, c'est que les grains attirables, traités par l'acide muriatique ou par l'acide sulfurique, produisent du gaz hydrogène qui s'échappe avec une vive effervescence.

Fabrication du laiton avec la blende.

La blende de Pontpéan dont on a fait usage à Jemmape, est en masses homogènes formées de couches concentriques, à cassure radiée et brillante, opaque et d'un brun chocolat. Sa poussière a une teinte beaucoup plus claire, elle est composée de :

Zinc métallique.	0,600
Fer métallique.	0,040
Soufre.	0,357
	<hr/>
	0,997
ou Sulfure de zinc.	0,914
Sulfure de fer.	0,083
	<hr/>
	0,997

Il est évident que les deux sulfures sont à l'état de mélange intime dans la blende, et que celle-ci doit sa couleur et son opacité au sulfure de fer. Comme il y a encore des doutes sur

la composition de l'acide sulfurique, il serait possible que la proportion du soufre fût exagérée d'environ 0,01^e.

La blende de Pontpéan, réduite en poussière et exposée dans un creuset couvert à la température de 60^d. pyrométriques, ne diminue pas de volume; mais elle forme une masse spongieuse légèrement agglutinée, non adhérente au creuset et composée de particules aciculaires et écaillenses, brillantes, brunes comme la blende en morceaux, et qui paraissent être transparentes. A la température de 150^d. l'effet est absolument le même; la perte en poids est de 3 pour $\frac{1}{10}$ au plus.

La blende grillée reste pulvérulente lorsqu'on la chauffe à la température de 60^d.; elle devient d'un brun jaunâtre et perd un peu de son poids, ce qui paraît dû à ce que les vapeurs charbonneuses en réduisent une portion, d'où résulte qu'il se volatilise un peu de zinc métallique. Mais lorsqu'on l'expose à la chaleur d'un essai de fer, elle se fond en une masse compacte à cassure luisante et noire, légèrement magnétique, non adhérente au creuset et beaucoup moins volumineuse que la poussière.

Blende et
oxide de zinc

La blende grillée ou l'oxide de zinc ne réagit pas sur la blende crue, à quelque température qu'on l'expose. Si la chaleur est très-forte, il y a fusion; mais on retrouve dans le culot à très-peu près la même quantité de soufre que dans la blende mélangée.

Blende et
oxide de
manganèse.

Il n'en est pas de même du peroxide de manganèse et de l'oxide brun de cuivre, comme le prouvent les expériences suivantes:

6 grammes de blende de Pontpéan ont été

mêlés à 10 grammes de peroxide de manganèse, et chauffés dans un creuset non brasqué à la température d'environ 40^d. La matière s'est fortement agglomérée, mais elle s'est détachée du creuset en une seule masse. Sa cassure étant grenue et d'un noir métalloïde, elle ne pesait plus que 13^e. (1). 2^e de cette matière ont donné par l'analyse 0^e,6 de sulfate de baryte correspondant à 0^e,084 de soufre, et pour les 13^e. à 0^e,55. La blende employée en renfermait à peu-près 2^e,10. Il s'en est donc volatilisé au moins 1^e,55, c'est-à-dire les trois quarts. La perte étant de 3^e, il est évident qu'il a dû se dégager de l'oxigène. En effet, un mélange semblable au précédent ayant été chauffé dans une cornue de verre jusqu'à ramollissement de celui-ci, il ne s'est pas dégagé un atome de soufre, mais la cornue et le récipient se sont remplis d'acide sulfureux. La matière toujours pulvérulente était devenue d'un rouge brun.

5^e de blende de Pontpéan et 5^e de deutoxide de cuivre pur ont été chauffés dans un creuset non brasqué à la température de 40^d. La matière s'est faiblement agglutinée et a beaucoup diminué de volume. Elle était noirâtre et remplie de grenailles de cuivre métallique d'un beau rouge. On l'a détachée du creuset avec tout le soin possible, mais on n'a pu la peser exactement. On l'a traitée par l'acide hydrochlorique à froid; une grande partie s'est dissoute sur-le-

Blende et
oxide de cui-
vre.

(1) Ayant employé une chaleur plus forte dans une autre expérience, le mélange s'est fondu en une masse d'un gris noirâtre à cassure mate et grenue, et renfermant au centre une cavité remplie de cristaux aciculaires.

champ, et sans produire aucune effervescence. La liqueur n'a pas donné trace d'acide sulfurique; le résidu desséché pesait 3^g. Il était composé de cuivre métallique et de blende non décomposée; on en a extrait 0^g,3 de soufre qui indiquent à-peu-près 1^g de blende, c'est-à-dire le tiers de ce qu'on avait employé. Le deutocide est donc au moins pour la plus grande partie complètement réduit par la blende, et dans l'opération le zinc est oxidé. Quant au soufre, il se dégage à l'état d'acide sulfureux; c'est ce qu'on a constaté en chauffant dans une cornue de verre 2^g d'oxide de cuivre et 1^g,2 de blende; il ne s'est pas dégagé de soufre, mais l'appareil s'est rempli d'acide sulfureux: les parois de la cornue se sont tapissées d'une pellicule de cuivre métallique d'un très-beau rouge.

L'action des oxides de manganèse et de cuivre sur la blende pourrait être mise à profit pour préparer l'acide sulfurique.

Dans une usine où l'on aurait à traiter en même temps de l'oxide ou du carbonate de cuivre et de la blende, on pourrait en chauffant ces minerais mélangés sans le contact du combustible, en extraire d'abord de l'acide sulfureux: en y ajoutant ensuite de la poussière de charbon, ou en fondant le mélange dans un fourneau à manche, il produirait immédiatement du laiton.

La blende prise à trois époques différentes du grillage, 1^o. après vingt minutes de feu et dès qu'on a cessé de voir du soufre enflammé; 2^o. après trois heures de grillage, et 3^o. à la fin de l'opération, a donné par l'analyse les résultats suivans:

	la 1 ^e .	la 2 ^e .	la 3 ^e .
Blende non grillée.	0,800	0,210	0,030
Oxide de zinc et de fer.	0,190	0,776	0,956
Sable mélangé.	0,010	0,014	0,014
	<u>1,000</u>	<u>1,000</u>	<u>1,000</u>

La blende à demi-grillée est d'un brun chocolat, la blende tout-à-fait grillée est d'un beau rouge d'ocre; elle doit cette couleur à un mélange de 0,07 à 0,08^e de peroxide de fer. A aucune époque du grillage on ne trouve une quantité sensible de sulfate de zinc dans la blende. Pour faire ces analyses, on traite par l'acide muriatique qui dissout les oxides de zinc et de fer, et n'attaque pas sensiblement la blende; puis on dissout celle-ci dans l'acide nitro-muriatique pour en déterminer les principes constituans et apprécier la quantité de sable accidentellement mélangé. Lorsque la quantité de fer est peu considérable, on peut aussi se servir d'acide acétique bouillant, que dissout l'oxide de zinc sans exercer aucune action sur le soufre.

Le laiton fait avec la blende grillée ne diffère de celui qu'on prépare avec la calamine et le kiess, qu'en ce qu'il ne contient que 0,005 de plomb, au lieu de 0,010 à 0,020. Aussi l'a-t-on trouvé plus ductile, mais moins roide. L'analyse n'a pu y découvrir la moindre trace de fer ou de soufre.

Les grenailles que l'on recueille par le lavage sont composées de:

Soufre.	0,090	ou	Blende.	0,260
Zinc combiné au soufre	0,160		Fer.	0,038
Fer métallique.	0,048		Sable.	0,040
Sable.	0,040		Laiton	0,662
Laiton.	<u>0,662</u>			
	<u>1,000</u>			<u>1,000</u>

Laiton;

Grenailles
de lavage.

Sables de lavage.

Les sables de lavage sont bruns et mélangés, comme ceux de la calamine, de particules ferrugineuses attirables : à l'aide du barreau on peut extraire 0,07 à 0,08 de ces particules ; le résidu est alors composé de :

Sable.	0,256	ou	Sable.	0,256
Charbon.	0,008		Charbon.	0,008
Soufre.	0,170		Blende.	0,668
Fer.	0,080		Fer.	0,060
Cuivre.	0,004		Laiton.	0,006
Zinc métallique.	0,480			
	<hr/>			<hr/>
	0,978			0,978

On voit que la blende non altérée qui reste dans la matière grillée, se retrouve toute entière dans les sables, comme l'oxide silicifère que renferme la calamine. La partie attirable contient :

Sable.	0,175	ou	Sable.	0,175
Fer métall. en partie ox.	0,535		Fer métallique en	
Soufre.	1,080		partie oxidé . .	0,525
Zinc métallique	0,210		Blende	0,500
	<hr/>			<hr/>
	1,000			1,000

MÉMOIRE

Sur plusieurs cristallisations nouvelles de Plomb chromaté.

Lu à la Société des Naturalistes, séante à Genève, le 6 Août 1818.

Par FRÉD. SORET.

M. Duval, Consul général de la Confédération Helvétique, en Russie, ayant eu la bonté de me céder ce qu'il possédait en cristaux de plomb chromaté, j'y ai trouvé non-seulement une des deux formes décrites par le célèbre Haüy, dans son tableau comparatif; mais, en outre, plusieurs autres nouvelles dont la description ajoutera quelque chose à ce que nous savons déjà sur cette rare substance. (*Voyez la Planche IV.*)

Les fragmens qu'on rencontre ordinairement dans les cabinets, offrent un manque apparent de symétrie qui ajoute quelques difficultés à leur détermination; mais les cristaux complets que j'ai observés, ont facilité mon travail et dissipé les doutes que j'aurais pu avoir sur l'existence de deux ou trois facettes nouvelles.

Voici le tableau des lois de décroissement dont l'ensemble constituera les modifications que nous allons décrire; j'y comprends les trois faces *t*, *u*, *r*, déterminées par M. Haüy :

$$G^{\frac{1}{2}} G. H^{\frac{1}{2}} H. A. A. E. E. \frac{1}{2} O. B. B. D. D.$$

$$r \quad q \quad l \quad k \quad y \quad z \quad n \quad v \quad u \quad s \quad t$$