

---

JOURNAL  
DES MINES.

---

OBSERVATIONS  
SUR LE SPEIS,

*Ou résidu métallique aigre, blanc et cassant qu'on obtient par la refonte des scories du métal de cloche affiné.*

---

LA dureté de cet alliage métallique est moindre que celle de la fonte de fer, ou fer coulé, et à-peu-près la même que celle du fer forgé.

Sa pesanteur spécifique est. . . . .	850,00 l.
Celle de l'eau, étant exprimée par le nombre, 100,00 livres.	
La gravité spécifique du plomb étant . . . . .	115,523
Et celle du fer coulé, ou fonte de fer. . . . .	720,70 l.

Il en résulte que des balles coulées avec le résidu du métal de cloche ou *speis*, seroient à  
*Jour. des Mines. Pluviose, an 3. A 2*

volume égal , moins pesantes que les balles de plomb , mais que des boulets ou balles de mitrailles , coulés avec cette matière , auroient plus de gravité spécifique que les mitrailles , ou boulets coulés en fonte de fer.

Le speis ou résidu du métal de cloche se fond à un degré de feu très-modéré , et inférieur à celui qu'exige la fusion du cuivre. La fonte du speis forme un bain très-fluide , et se maintient dans cet état , pourvu qu'on la garantisse du contact de l'air par une couche de poussier de charbon : sans cette précaution , cette matière se combine rapidement avec l'oxygène de l'atmosphère , perd , en peu de temps , sa fluidité , et passe en entier à l'état d'oxide pulvérulent , dont la couleur est d'un gris noirâtre. Cet oxide , mélangé et recouvert avec du poussier de charbon , et chauffé dans un creuset , se refond très-bien , et repasse facilement à l'état métallique qu'avoit le speis avant d'être oxidé.

On pourroit d'abord conclure de la fusibilité de cette matière , et de la facilité d'en obtenir une belle fonte , d'un grain serré et sans soufflures , qu'il conviendrait d'en faire des balles ( à défaut de celles de plomb , et vu la rareté de ce dernier métal ) où des boulets qui auroient , à volume égal , plus de pesanteur que ceux de fer coulé.

Quant aux balles , j'en ai moulé facilement plusieurs avec le speis fondu ; mais la dureté de cet alliage métallique ne permet pas ensuite de couper le collet , et d'arrondir la

forme de ces balles , comme cela se pratique pour celles de plomb.

J'ai essayé inutilement de diminuer la dureté du speis , ou résidu de l'affinage du métal de cloches , et de le rendre malléable , en l'alliant avec du plomb en diverses proportions. Cet alliage ne réussit pas : le plomb , tenu en fonte avec le speis , s'en sépare pendant la fusion ; lorsque le creuset est refroidi , on y retrouve le culot de plomb , sous le speis qui reste après cette opération aussi dur et aussi cassant qu'auparavant.

Quant aux boulets , ceux que l'on coule en fonte de fer , ou gueuse , sont portés au sortir du moule , dans un feu de forge d'affinerie , ou autre fourneau , pour y être rougis , et ensuite martelés jusqu'à ce qu'ils soient parfaitement arrondis et calibrés ; les boulets coulés avec le speis ne pourroient pas soutenir cette opération ; cette matière ayant beaucoup plus de fusibilité , et étant d'ailleurs bien plus aigre et cassante , que la fonte de fer ou gueuse , les boulets qu'on pourroit en faire se fondroient au feu , ou se briseroient sous le marteau.

*Apperçus sur l'emploi qu'on pourroit faire dans les arts du speis ou résidu métallique de l'affinage du métal de cloche.*

Ce speis ou résidu est un alliage de cuivre et d'étain , où l'étain se trouve en plus grande quantité que dans le métal de cloche. Ce résidu ayant la propriété de se réduire très-

Emploi du speis , à l'affinage du métal de cloche , où le cuivre contenu dans les cloches.

facilement, par la calcination à l'air, en un oxide mixte de cuivre et d'étain, de forme pulvérulente, pourroit être employé dans cet état, à l'affinage du métal de cloche.

La théorie de cet affinage consiste à oxider l'étain contenu dans le métal de cloches que l'on veut affiner; l'étain, en s'oxidant, se sépare du cuivre que l'on obtient ainsi dans un assez grand état de pureté. Pour cet effet, on calcine séparément sur la sole d'un fourneau de reverbère, 100 livres par exemple de métal de cloche; cette opération produit un oxide mixte de cuivre et d'étain, qui, projeté ensuite, sur 200 liv. de métal de cloche en fusion, et bien brassé avec le bain de métal de cloche, opère la séparation du cuivre qui y est contenu; l'étain du métal de cloche qui s'affine enlève l'oxigène au cuivre oxidé qu'on a introduit dans le bain. Ce cuivre *réduit* s'unit à celui du métal de cloche, tandis que l'étain oxidé qui s'en sépare se dissipe en partie en brûlant, et passe en partie dans les scories qui surnagent le bain de métal en fusion. On retire pour produit de cette opération faite sur 300 liv. de métal de cloches (dont un tiers où 100 livres ont été oxidées préliminairement dans un fourneau séparé):

1°. Deux cents livres environ de bon cuivre.

2°. Cent vingt à cent vingt cinq l. de scories qui, refondues, produisent le speis, ou métal aigre et cassant que nous examinons. Ce speis, ou résidu, n'étant lui-même qu'un alliage d'étain et de *cuivre*, où ce dernier mé-

tal entre encore pour plus de deux tiers; il en résulte que ce speis, réduit sur la sole d'un fourneau de reverbère, en oxide mixte d'étain et de cuivre, projeté, dans cet état d'oxide, sur le métal de cloche en fusion, et bien brassé dans le bain de ce métal, en opéreroit l'affinage, et produiroit la séparation du *cuivre*, tant de celui contenu dans le métal de cloche, que d'une partie de celui contenu dans le speis employé à faire ce départ.

En oxidant, par exemple, cent vingt livres de speis, et employant cet oxide mixte d'étain et de cuivre à affiner deux cents livres de métal de cloche, il est probable qu'on obtiendrait deux cents livres de cuivre et environ cent dix livres de scories, qui, refondues, donneroient un speis plus riche, en étain, et moins riche en cuivre, que les cent vingt livres du premier speis employé d'abord. Ce second speis, oxidé ou calciné, et employé de nouveau à un second affinage de métal de cloche, fourniroit encore du cuivre, et reproduiroit des scories d'autant plus riches en étain et plus pauvres en cuivre. Il est probable que par des départs successifs, opérés ainsi à l'aide du speis (sur des quantités de métal de cloche, décroissantes, à chaque affinage, en raison de l'appauvrissement, en cuivre, du speis employé à ces départs), on parviendroit à enrichir ce speis en étain, et à diminuer beaucoup la quantité de cuivre qu'il retient.

Le citoyen Pelletier, chimiste, qui a beaucoup concouru à la découverte du procédé,

employé pour l'affinage du métal de cloche, est d'avis, que le speis ou résidu que nous examinons (*oxidé ou calciné préliminairement*), pourroit très-bien remplacer, dans l'opération de l'affinage du métal de cloche, la portion de ce métal qu'on y emploie, à l'état d'oxide, pour opérer le départ.

Ce chimiste pense même qu'il seroit inutile de refondre, en speis, les scories qu'on retire à chaque affinage, et que ces scories, pilées ou bocardées, en un mot, réduites sous forme pulvérulente, et dans cet état, projetées sur une fonte de métal de cloche et brassées dans le bain de ce métal, en opéreroient très-bien l'affinage. En effet, le cuivre que contiennent ces scories, y étant déjà oxidé, s'y trouve à l'état nécessaire pour produire le départ de l'étain et la séparation du cuivre contenu dans le métal de cloche. Par ce procédé (dont il seroit facile de faire l'essai dans l'atelier de l'affinage de métal de cloche de Paris), on employeroit les scories des affinages précédens à en faire de nouveaux, et on économiseroit (par un simple bocardage de ces scories) le temps et les frais de l'oxidation ou calcination (qui se fait préliminairement dans un fourneau particulier) du tiers du métal de cloche que l'on affine.

Emploi du speis, comme soudure forte.

Le speis ou résidu du métal de cloches, étant un alliage de cuivre et d'étain, forme la matière employée, dans les arts, sous le

nom de *soudure forte*; cette soudure n'est qu'un alliage de cuivre et d'étain; les artistes qui l'emploient à souder le cuivre sur le cuivre, ou le fer sur le cuivre, composent leur *soudure forte* avec du cuivre et de l'étain, alliés en diverses proportions, depuis vingt jusqu'à trente parties d'étain, contre soixante-dix jusqu'à quatre-vingt parties de cuivre. Ainsi, le speis pourroit être employé comme *soudure forte* puisqu'il contient à-peu-près vingt-cinq pour cent de son poids d'étain, et le reste de cuivre.

On pourroit tirer parti, dans les arts, du speis de métal de cloche, en le faisant dissoudre dans l'acide nitrique ou eau forte. Par cette opération, on sépare l'étain qui se précipite à l'état d'*oxide blanc*, au fond de la dissolution; celle-ci contient le cuivre à l'état de *nitrate de cuivre*.

Dissolution du speis par l'acide nitrique, pour en séparer l'oxide d'étain, et retirer l'oxide de cuivre propre à la fabrication des *endres bleues*.

L'oxide d'étain, retiré par ce procédé, pourroit être employé à la fabrication de l'émail blanc qui sert à former la couverte blanche des faïences. Cet oxide pourroit être encore réduit en étain très-pur, par la fusion, dans les fourneaux employés pour la réduction des mines d'étain.

La dissolution du nitrate de cuivre serviroit à la préparation des *endres bleues*. Les endres bleues sont une couleur dont la consommation est considérable dans les fabriques de papiers peints; leur préparation étoit un procédé caché, et particulier à quelques fabriques de couleur en Angleterre, lorsque

le citoyen Pelletier en a fait et publié la découverte en 1792 (1).

*N. B.* En proposant l'emploi ci-dessus du speis, je dois observer en même-temps qu'il ne seroit guère praticable, dans les circonstances actuelles, où les besoins de la guerre absorbent tout le salpêtre qui se prépare en France, et ne permettent pas d'employer ce sel à la fabrication de l'acide nitrique, ou eau-forte.

Vitriolisation  
du speis, par  
le moyen du  
soufre.

Le speis de métal de cloche, mis en fusion, se combine très-bien, avec le soufre, projeté et brassé dans le métal fondu. Il résulte, de cette combinaison, une *matte* ou sulfure de cuivre et d'étain.

On pourroit employer cette *matte* (comme on fait celles de cuivre, pour la fabrication du vitriol ou sulfate de cuivre, dont la consommation est très-considérable dans les arts.

La *matte* (ou sulfure de cuivre et d'étain), faite avec le speis, étant à plusieurs reprises, chauffée au rouge ou oxidée, dans un fourneau de reverbère, et ensuite plongée dans l'eau, s'y convertiroit, au moyen de ces oxidations et immersions successives en sulfate ou vitriol de cuivre, et en sulfate ou vitriol d'étain.

Le *sulfate*, ou *vitriol de cuivre*, seroit

(1) Voyez son mémoire, journal de physique, du mois d'avril 1792, page 320.

facile à séparer de celui d'étain, en raison de sa solubilité dans l'eau, qui est très-grande, tandis que celle du sulfate d'étain, étant presque nulle, on retrouveroit ce dernier sel au fond des vases (où s'opéreroit la vitriolisation de la *matte*) et dans les eaux-mères du sulfate de cuivre.

Le sulfate d'étain, séparé du cuivre, et décomposé par les alkalis, fourniroit un oxide d'étain, propre à la fabrication de l'émail. Ce sulfate ou vitriol d'étain, mêlé avec de la chaux et de la poussière de charbon, et fondu ensuite au fourneau de reverbère, donneroit de l'étain en régule.

*N. B.* J'observe que le moyen indiqué ci-dessus de tirer parti du speis ou résidu de l'affinage du métal de cloche, ne seroit avantageux qu'autant qu'on pourroit se procurer, à bas prix, le soufre nécessaire à la vitriolisation; ce qui sera difficile pendant la durée de la guerre.

Le speis peut être employé aussi très-utilement dans les fabriques de boutons blancs métalliques, et autres objets de clinquallerie en *tombac blanc*. Emploi du speis pour la fabrication du tombac blanc.

La pesanteur spécifique du speis, étant considérable, on a pensé que cette matière pourroit être avantageusement employée à lester les vaisseaux de la République, jusqu'à ce qu'un procédé économique d'en retirer l'étain ait été trouvé. Mais, dans cet emploi, n'auroit-on pas à craindre que l'eau de mer qui pénètre dans *la cale*, réagissant sur le lest de

speis, ne formât avec cette matière du muriate de cuivre, dont l'action destructive des ferrures qui peuvent se trouver dans cette partie du vaisseau, seroit dangereuse. L'expérience a prouvé que si on fixe, avec des clous de fer, le doublage en cuivre des vaisseaux, ces clous sont bientôt détruits dans leur point de contact avec le cuivre du doublage.

Paris, le 15 plaviose, an 3 de la République française une et indivisible.

G I R O U D, ingénieur des mines.

---

## SUITE DU MÉMOIRE

*Concernant la description minéralogique  
du département du Mont-Blanc.*

---

AVANT de continuer la description de ce département, sous le rapport de la minéralogie économique, nous donnerons ici, d'après le citoyen Hassenfratz, une esquisse rapide de la nature des montagnes dont il est composé.

Le département du Mont-Blanc, dit cet inspecteur, dans sa lettre à l'agence, en date du 12 brumaire, est formé d'une masse considérable de montagnes, dont le Mont-Blanc est le sommet.

Cette masse de montagne est creusée par trois rivières principales; l'Arve, l'Isère et l'Arc, qui forment trois vallées particulières; celle de Cluse, celle de la Tarentaise, et celle de la Maurienne.

Les sommités les plus élevées de la chaîne des Alpes forment une de ses limites.

Ces sommités sont composées de masses granitiques.

Les montagnes vont ensuite en baissant jusqu'au Rhône, et changent de nature dans leur abaissement.

L'espèce de pierre qui compose les hautes montagnes, le long du Rhône, est de calcaire primitif.