

vaux, lorsqu'on aura l'occasion de suivre de grands remblais au tombereau, ou d'étudier des éboulemens formés dans un terrain ou dans un remblai indéfini et sans cohésion, par la rupture des murs ou des voûtes qui les soutiennent.

Après avoir développé cette théorie, il nous reste à en montrer les bornes. Elle s'applique aux fluides imparfaits composés de petits solides homogènes et sans cohésion, non comprimés, et c'est le cas des remblais, ou comprimés, et c'est le cas des éboulemens. Mais dans les fluides cohérens, et dans ceux qui sont formés de petits solides hétérogènes ou de densités trop diverses, ces lois éprouvent des modifications dont quelques-unes ont été l'objet de recherches utiles, mais incomplètes. Je regretterais de ne pouvoir les suivre, si d'autres ne pouvaient y apporter plus de temps et de moyens personnels : heureux si par cet essai je puis appeler l'attention des ingénieurs, des physiciens et des géomètres sur la théorie des fluides imparfaits, comme sur un de ces sujets dans lequel les sciences peuvent contribuer aux progrès des arts, et tirer de ces progrès mêmes des moyens de perfectionnement.

GRANULATION

DU PLOMB A GIBOYER,

D'APRÈS

LA DESCRIPTION DE M. SAUTEL;

Par M. GILLET DE LAUMONT, inspecteur-général au Corps royal des Mines.

INTRODUCTION.

QUOIQUE l'usage du plomb à giboyer soit fort ancien et extrêmement étendu, l'art de le granuler ne paraît pas avoir encore été publié. Il est facile sans doute de réduire du plomb en grains; mais souvent ces grains se trouvent creux et ouverts, plus souvent encore ils sont de figure irrégulière, ordinairement allongés en forme de larmes : dans le premier cas, avec la même force, les grains sont projetés moins loin; dans le second, ils dévient dans leur route. Le but auquel il faut atteindre est d'obtenir, avec économie, un plomb dont tous les grains soient bien pleins, bien ronds, et des neuf grosseurs en usage pour la chasse.

On emploie deux méthodes principales pour granuler le plomb en grand : en y mêlant de l'arsenic pendant la fonte, et le versant au tra-

vers de passoirs appropriées dans des vases remplis d'eau. Dans la première méthode, la plus ancienne et la plus généralement employée, on fait tomber le plomb fondu dans l'eau d'une médiocre hauteur, soit pour le petit plomb, soit pour le gros; d'après la seconde méthode, on fait tomber le plomb dans l'eau d'une très-grande hauteur, lorsque l'on veut obtenir des gros grains et bien ronds.

Nous allons faire connaître en détail le premier de ces deux moyens, d'après le procédé décrit avec beaucoup de soins par M. Sautel, qui l'a employé en grand avec beaucoup de succès à l'école pratique des mines située à Moutiers en Savoie (faisant alors partie du département du Mont-Blanc), en se servant soit des plombs purs, soit des plombs aigres, antimoniés, provenant de la mine voisine de Pesey.

§. 1^{er}. *De la préparation du plomb.*

On fond le plomb dans un vase de fonte de fer, d'une grandeur capable d'en contenir environ 250 kilogrammes (500 livres poids de marc), on recouvre le plomb de charbon, et on le chauffe avec du bois que l'on met dessous la chaudière, jusqu'à ce que le charbon mis dessus s'allume de lui-même.

Le fourneau qui a paru le plus commode et le plus économique à M. Sautel, est le fourneau carré, au milieu duquel est fixée la chaudière qui ne porte que sur quatre angles de la maçonnerie, de manière qu'il reste un vide en-dessous pour recevoir le bois, et quatre ouvertures le long de la chaudière pour le passage de la flamme et de la fumée.

Si c'est du plomb pur que l'on veuille granuler, après avoir enlevé le charbon on se contente de l'écumer avec une passoire percée, et on recouvre le bain aussi également que possible, de 612 grammes (une livre et un quart) d'arsenic sulfuré jauné ou rouge, pulvérisé; bientôt on voit ce métal entrer en fusion, se liquéfier et s'enflammer; à ce dernier signe on brasse le plomb avec une forte spatule de fer, assez vite pour empêcher l'entière combustion de l'arsenic sulfuré: si elle avait lieu, ce métal serait volatilisé, et il faudrait y en ajouter (1).

Après cette opération, le bain reste tout couvert d'une *matte*, qu'il faut briser et réduire en poudre en la froissant contre la paroi intérieure de la chaudière avec la spatule, avant qu'elle soit trop durcie par le refroidissement. Aussitôt après on recouvre de charbon allumé le bain et ces mêmes mattes brisées qui nagent dessus, afin de maintenir le plomb dans une assez haute température, et le préserver de l'oxidation.

Si le plomb est antimonié, dans la proportion de cinq pour cent (ainsi que le donnent les crasses des plombs de Pesey), il faut y ajouter à peu-près les deux cinquièmes de plomb pur (2), pour l'amener à la proportion de trois

(1) Il paraît, d'après cet exposé, qu'il se brûle une quantité notable de l'arsenic; il faudrait donc, au lieu d'attendre qu'il s'enflamme de lui-même, brasser le bain aussitôt que l'arsenic se liquéfie. (*Note du Rédacteur.*)

(2) M. Sautel a mis les deux cinquièmes; il semble qu'il faut, d'après les bases qu'il a posées, deux tiers. Le poids pri-

pour cent où le plomb antimonié peut se granuler.

Ce plomb se chauffe au petit rouge, il est écumé avec beaucoup de soin, et la surface bien décapée, au moyen d'un morceau de muriate d'ammoniac que l'on tient au bout d'une pince, et que l'on frotte sur la surface du bain pendant environ cinq minutes (1). Ensuite on jette par-dessus, et avec les mêmes soins que précédemment, 1 kilogr. 224 gram. (2 liv. $\frac{1}{2}$), d'arsenic sulfuré.

Comme ce plomb a été élevé à une plus haute température que celui qui est pur, l'arsenic sulfuré s'enflamme très-prompement, et il ne faut pas perdre un instant pour le brasser avec l'arsenic et opérer le mélange; on brise ensuite les mattes, et on recouvre le tout de charbon comme pour le plomb pur.

On reconnaît dans l'un et l'autre cas si le plomb est bien préparé, en en prenant environ 122 grammes (un quart de livre), dans une cuiller de fer; on le remue sans discontinuer pour le faire refroidir également, et aussitôt que l'on s'aperçoit que, malgré le mouvement, il commence à se coaguler sur les bords de la cuiller, on le verse goutte à goutte dans un vase

mitif du plomb est 250 kilogram., tenant, à cinq pour cent, douze kilogr. $\frac{1}{2}$ d'antimoine; si on y ajoute les deux tiers de plomb pur, de 167 kilogr., cela fera un total de 417 kilogr. de plomb, qui, à trois pour cent d'antimoine, donnent douze kilogr. $\frac{1}{2}$ et quelque chose. (*Note du Rédacteur.*)

(1) Il faut avoir soin de ne pas enfoncer le morceau de sel ammoniac dans le plomb, qui, à raison de sa haute chaleur, ferait explosion.

plein d'eau. Si la proportion est bonne, on obtient de petites sphères bien arrondies; si au contraire elle est imparfaite, on obtient des gouttes qui ont la forme de larmes ou de poires.

Dans ce dernier cas il faut essayer à chauffer fortement la surface du bain et les mattes, puis brasser; si cette opération ne suffit pas, c'est une marque qu'une forte partie de l'arsenic s'est volatilisée en s'enflammant; alors il faut y en ajouter de nouveau, mais à petite dose, en essayant le plomb chaque fois, afin de saisir le degré favorable; car on ne peut pas mieux granuler celui qui est trop arsenié que celui qui ne l'est pas assez; enfin, s'étant ainsi assuré de la bonne préparation du plomb, on le verse sur les moules.

§. II. *Description des moules et autres ustensiles nécessaires pour granuler.*

Les moules à granuler le plomb sont des passoires percées à leurs fonds de trous de différentes grandeurs, au travers desquelles on fait passer le plomb fondu; les grains qui en sortent sont d'une grosseur supérieure au diamètre de ces trous et un peu variante, ce qui offre le moyen de faire avec cinq passoires seulement les neuf numéros de plomb à giboyer en usage dans le commerce. Ces moules sont en cuivre ou en fer; on préfère ceux en cuivre, en ce qu'ils sont plus aisés à percer régulièrement et moins sujets à l'oxidation qui altère la forme des ouvertures. Tous ces moules ont à-peu-près la même forme extérieure; ils représentent un

cône tronqué renversé, dont l'ouverture supérieure a 189 millimètres (7 pouces), et le fond, qui doit être bien plat, 81 millimètres (3 pouces).

Des cinq moules dont nous venons de parler, trois sont à *fond mince*, un à *fond épais simple*, et un à *fond épais composé*. Nous allons les décrire, en commençant par celui qui donne le n°. 9, qui est le plus petit plomb, et finissant par celui qui donne le n°. 1, qui est le plus gros. (*Voyez planche II, figure 3.*)

Les trois premiers moules, à *fonds minces*, ont chacun des fonds d'un millimètre d'épaisseur, les trous y sont faits au foret et très-légerement évasés vers l'intérieur du moule.

Le *premier moule A* doit être percé des trous les plus petits, de *moins d'un demi-millimètre* de diamètre, espacés entre eux de 3 millimètres. Il donne les plombs nos. 9 et 8.

Le *second moule B* doit avoir des trous *d'un demi-millimètre* de diamètre, espacés de 4 millimètres. Il donne les plombs nos. 7 et 6.

Le *troisième moule C* est percé de trous *d'un millimètre* de diamètre, espacés de 5 millimètres. Il donne le plomb n°. 5, parfois mêlé de grains du n°. 4, et même du n°. 6.

Le *quatrième moule D*, à *fond simple épais*, a 3 millimètres d'épaisseur; il porte des trous coniques, ouverts en dedans d'un demi-millimètre et de deux en dehors, espacés de 6 à 7 millimètres. Il donne les plombs nos. 4 et 3.

Le *cinquième moule E*, à *fond composé épais*, a environ 5 millimètres et demi d'épaisseur; il est formé par trois feuilles de cuivre rivées les unes sur les autres. Celles du dessus et du dessous ont un millimètre d'épaisseur, et celle du milieu

environ 3 et demi. Ces trois feuilles sont percées de trous inégaux, mais qui se correspondent de manière que le moule présente à l'intérieur des ouvertures plus petites qu'à l'extérieur, et porte en outre une évansion conique encore plus large dans l'épaisseur même du fond; forme assez difficile à exécuter, et singulièrement composée, mais que l'on a trouvée utile pour donner le plus gros plomb.

Les trous pratiqués dans la première feuille du côté de l'intérieur du moule, sont éloignés de 10 millimètres les uns des autres; ils n'ont qu'un millimètre de diamètre et correspondent à ceux de la seconde feuille (celle du milieu), qui sont fortement coniques, ont un millimètre du côté de la première et 4 du côté de la troisième, laquelle n'est percée de trous que de 3 millimètres de diamètre. Ce cinquième et dernier moule sert à former les plombs nos. 2 et 1.

Une condition indispensable dans la confection de ces moules (sur-tout pour les trois premiers, ceux à fonds minces pour les petits plombs), est qu'il ne faut pas qu'un seul trou soit ni plus grand ni plus petit que les autres, parce qu'en commençant à charger le moule de plomb, lorsqu'il y en aurait une assez grande quantité pour qu'il en puisse passer, si un trou était plus grand, il donnerait des grains ronds avant la majorité des autres, et lorsque le moule serait suffisamment chargé, les autres donnant des grains réguliers, il ne donnerait plus que des fils ou des grains informes, si au contraire quelques trous étaient plus petits que la majorité, lorsque le moule serait convenablement

chargé, il n'y passerait rien, et ils seraient aussi inutiles que s'ils n'existaient pas.

Dans un petit atelier de granulation (comme celui qui était établi à l'école pratique des mines à Moutiers), il faut avoir au moins *deux cuiviers* d'environ un mètre de profondeur sur 8 décimètres de largeur, l'un pour y couler le plomb, l'autre pour avoir de l'eau de relais; il faut au moins *trois cuillers* ou *poches en fer* et à bec pour verser le plomb, et qu'elles soient capables d'en contenir chacune environ 1 kilogram. $\frac{1}{2}$ (3 livres); ces cuillers doivent être garnies d'un manche en bois d'un demi-mètre de longueur, et de 27 millimètres (1 pouce $\frac{1}{2}$) de grosseur, qui doit approcher de la coupe d'environ 81 millimètres (3 pouces). Un manche de cette longueur et grosseur facilite singulièrement le granulateur, qui est obligé de tenir cette cuiller pendant long-temps à la main, et dont le poids devient pénible à la fin de la journée.

On doit avoir aussi deux fortes planches, que l'on appelle *servantes*, destinées à être posées sur les cuiviers, et à recevoir les moules: chacune de ces planches est percée de deux ouvertures circulaires de 189 millimèt. (7 pouces), garnies de cercles en fer, un peu plus petits que les ouvertures, et destinés à recevoir les moules qui, sans cela, étant fort chauds, brûleraient le bois des servantes (1).

Il faut en outre se munir d'un couteau bien tranchant et d'une pierre ponce, dont on

(1) C'est sur ces ouvertures que M. Santel place les moules à 162 millimètres (6 pouces) de hauteur au-dessus de l'eau.

verra l'usage dans la description suivante de la main-d'œuvre.

§. III. *Main-d'œuvre ou granulation du plomb fin et gros.*

Cette manipulation exige trois personnes: un *granulateur*, un *ouvrier servant* et un *manœuvre*. Tous les ustensiles étant rassemblés, le plomb bien préparé, l'ouvrier servant place un des ouvriers assez près du fourneau pour qu'il puisse, sans se déranger, prendre du plomb fondu dans la chaudière et servir la personne qui granule; le manœuvre remplit d'eau le cuvier, met une des servantes dessus, et le granulateur se place vis-à-vis: ce dernier doit avoir alors le cuvier devant lui, la servante à sa droite, le fourneau et le servant à sa gauche avec ses cinq moules, afin de pouvoir en changer sans se déplacer, chaque fois que celui en travail se trouve engorgé.

Granulation avec les trois premiers moules des cinq plus petits numéros de plomb, 9, 8, 7, 6 et 5.

Tout étant ainsi disposé, le granulateur pose un moule sur la servante, et même deux, s'il est expéditif; il prend du servant une première cuiller de plomb fondu bien chaud, le verse promptement dans le moule froid, puis une seconde qui réchauffe le tout; il continue à l'emplir en ayant soin de verser en tournant sur les bords inclinés du cône, pour réchauffer

également la masse contenue dans le moule ; et jamais verticalement au-dessus des ouvertures. Aussitôt que le moule est suffisamment chargé de plomb, quelques gouttes sortent d'elles-mêmes, et un granulateur exercé connaît dès-lors au bruit qu'elles font en touchant l'eau, si le plomb est trop chaud, ou s'il est à la température convenable ; si le plomb est trop chaud, les grains tombent *coqués* dans le cuvier, ce que l'on distingue à l'ouïe par un petit éclat qui annonce des grains creux ; si le plomb a la chaleur nécessaire, les grains tombent pleins, ronds, et on entend un bruit raccourci très-aigu.

Dans le premier cas, on attend, sans imprimer de mouvement au moule, que le plomb soit un peu refroidi ; pendant ce temps l'ouvrier servant prend du plomb dans la cuiller de relais qu'il pose sur un bain de sable froid.

Dans le second cas, celui où le plomb est à la température convenable, le granulateur donne un coup léger au moule avec la cuiller qu'il tient à la main ; alors le plomb passe et tombe en grains pleins et ronds dans le cuvier ; il met de nouveau plomb, il passe encore, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'enfin il s'attache au fond du moule une espèce de *matte*, qui obstrue les ouvertures au point que quelques-unes seulement fournissent des grains assez informes.

Alors on enlève ce moule inutile de dessus la première servante, on le pose sur la seconde placée sur le cuvier de relais, ou sur un vase quelconque pour l'y laisser refroidir avec la *matte* qui est dedans, et le granulateur prend les deux autres moules libres, les fait travailler,

et y laisse de même refroidir les *matte*s qui les ont engorgés.

En passant successivement du plomb dans les trois moules destinés à former les nos. 9, 8, 7, 6 et 5, les 250 kilogr. (5 quintaux), contenus dans le vase doivent se trouver granulés. Alors l'ouvrier servant augmente le feu du fourneau pour fondre de nouveau plomb ; le manoeuvre jette l'eau échauffée du cuvier (1), y en met de nouvelle, transporte le plomb granulé à l'étendage ou à l'étuve ; et l'on dispose tout pour recommencer une nouvelle coulée et obtenir les plombs à gros grains qui restent à former.

Pendant que le fourneau s'échauffe, que les 250 nouveaux kilogr. (5 quintaux) de plomb fondent, et que l'on y mêle l'arsenic comme dans la première opération, on nettoie les trois moules engorgés par les globules qui pendent à chaque trou. Pour cela, on prend le premier moule qui a eu le temps de se refroidir, on le renverse, on l'appuie sur une planche, et avec le couteau on rase près du fond tous les globules saillans. Dans la crainte que le couteau ne laisse quelques bavures de plomb, on frotte le fond du moule avec la *Pierre ponce*, qui finit par enlever tout ce qui pourrait dépasser le fond et y former une espèce de rivure qui fatiguerait et agrandirait les ouvertures du moule, lorsqu'on fait tomber la masse de plomb

(1) Cette eau tenant de l'oxide d'arsenic en dissolution, il faut s'en débarrasser, de manière à ce qu'elle ne puisse servir à abreuver des animaux. (*Note du Rédacteur.*)

figée qui se trouve moulée dans ces ouvertures : c'est pour remédier à cet inconvénient que l'on a dit qu'il était nécessaire que les ouvertures de ces trois moules fussent un peu plus grandes en dedans qu'en dehors.

Granulation avec les deux derniers moules des quatre plus gros numéros de plomb, ceux 4, 3, 2 et 1.

Tout étant prêt, le granulateur prend de la main gauche un des derniers moules qui doivent former les gros numéros 4, 3, 2 et 1; mais les ouvertures étant plus grandes, les grains passent plus aisément; au lieu de placer le moule sur la servante comme pour les plombs fins, il commence par en poser le manche sur les parois du vase contenant le plomb fondu, de manière que le moule entier soit au-dessus du plomb; alors puisant avec la cuiller qu'il tient de la main droite, il en verse dans le moule jusqu'à ce qu'il soit suffisamment échauffé pour que le plomb ne s'y coagule plus : il secoue le moule en le heurtant assez fortement contre la cuiller, puis apportant lui-même une cuiller pleine de plomb fondu, il vient poser le moule sur la servante, dans lequel il verse le plomb d'abord avec précaution pour éviter de faire des grains creux, dont l'indice est absolument le même que pour les petits numéros. Une fois que le granulateur est assuré de la température convenable du plomb et du moule, il fait remplir sa cuiller par le servant, et a à peine le temps de verser et de recevoir.

Le plomb passe avec beaucoup de rapidité dans ce moule à gros numéros, tant qu'il n'est pas engorgé : mais enfin ce moment arrive; alors le granulateur prend le dernier moule, qu'il échauffe de même que les autres, et qui sert ordinairement à passer les 250 kilogrammes contenus dans la chaudière.

Ces deux derniers moules ayant leurs ouvertures bien plus grandes que celles des premiers, on n'a pas besoin de se servir du couteau ni de la pierre ponce pour araser le plomb avec les fonds; il y en reste si peu, qu'en retournant les moules, les chauffant et les secouant au-dessus du bain de plomb, toute la masse qui y était attachée tombe sur les charbons allumés, et s'y fond.

C'est ici que se termine une journée assez pénible pour le granulateur, pour l'ouvrier servant qui est occupé à fondre le plomb et à entretenir le feu, et pour le manoeuvre qui transporte les produits à l'étuve, les y étend, change l'eau des cuiviers, et les remplit pour la journée suivante.

§. IV. *Numérotage, polissage et nettoyage du plomb à giboyer.*

Les cribles dont on se sert pour classer le plomb par numéros, sont en fer-blanc et au nombre de dix emboîtés les uns dans les autres, surmontés d'un crible formant *bassin de réception* qui ne compte pas, ne servant qu'à recevoir les plombs granulés, mélangés, à retenir les morceaux lâchés par mégarde dans le cuvier,

les gros fils, etc. Il n'y a que *neuf cribles* qui servent à classer le plomb utile pour la chasse; le dixième ne sert qu'à recevoir le petit plomb passé par le neuvième.

Pour bien graduer chacun de ces dix cribles, et qu'un grain de plomb du n^o. 1 puisse, à peu de choses près, en contenir neuf du n^o. 9, qu'un grain du n^o. 2 puisse en contenir 8 du n^o. 9, et ainsi de suite en diminuant d'un grain à mesure que le numéro du plomb augmente d'une unité, on forme un équarri-soir à cinq pans, en acier bien dressé à la règle, de la longueur de 270 millimètres (10 pouces), en allant du gros bout, qui a 4 millimètres de diamètre vers le petit bout, qui ne doit en avoir qu'un. Cet instrument marqué de 27 millimètres en 27 millimètres (de pouce en pouce), doit d'abord passer tout entier et égaliser les ouvertures du *bassin de réception* dans lequel on verse tous les plombs mélangés; la grosseur de l'équarri-soir, à un pouce de distance du gros bout, détermine les ouvertures du premier crible, dont les plombs qui y passent sont les plus gros et portent le nom de n^o. 1; à 2 pouces du gros bout, il détermine ceux du deuxième crible qui donne les plombs n^o. 2; et ainsi de suite en augmentant le numéro d'ordre des plombs de pouce en pouce, mais diminuant la grosseur des trous des cribles jusqu'à un pouce de distance du petit bout, où le neuvième crible donne le plomb du n^o. 9, qui est le plus petit en usage pour la chasse, et qui est reçu et reste dans le dixième crible formé par l'extrémité de l'équarri-soir d'un millimètre de grosseur, au

travers duquel il ne passe qu'une cendrée inutile qui est jetée à la fonte (1).

Le crible inférieur est fixé sur une planche forte, qui porte une poignée aux deux côtés opposés, afin qu'un ouvrier puisse la faire mouvoir aisément le long de deux tringles de fer assujetties sur une table; le bassin de réception et les dix cribles étant emboîtés sur le dernier, la totalité suit les mouvemens de la planche.

Tous les plombs de diverses grosseurs mêlés ensemble, sont placés par 2 kilogr. $\frac{1}{2}$ (5 livres) à-la-fois sur le bassin de réception, que l'on charge trois fois de suite; on secoue à chaque fois; les grains passent d'un crible dans l'autre, jusqu'à ce qu'ils trouvent des trous trop petits,

(1) L'auteur était parvenu au même but en admettant onze cribles, et graduant l'équarri-soir à partir du petit bout; mais nous avons espéré simplifier la description de cet instrument, ingénieusement combiné, en substituant le nom de *bassin de réception* à celui de premier crible, et commençant à compter les numéros des cribles à partir de celui qui sert réellement à classer les plombs: de cette manière les numéros des plombs, adoptés dans le commerce, se trouvent d'accord avec les numéros des cribles qui les produisent, avec les distances en pouces prises sur l'équarri-soir, et justifient ainsi l'origine des dénominations des grosseurs des plombs, qui, sans cela, était difficile à apercevoir.

A l'égard de la forme de l'équarri-soir, il nous semble que l'on pourrait, pour ne pas risquer de dépasser, ou de ne pas atteindre les lignes qui le partagent en pouces et déterminent les grosseurs des cribles, former un équarri-soir à *nœuds*, placés de pouce en pouce, dont la grosseur aux nœuds serait la même que celle aux lignes de l'équarri-soir ci-dessus; cette forme donnerait la facilité, en faisant passer chaque nœud dans le trou du crible qui lui correspond, de les former tous rigoureusement de la même grosseur. (*Note du Rédacteur.*)

et finissent par se classer et aller joindre le crible qui leur était assigné; on en passe ainsi 7 kilogrammes $\frac{1}{2}$ (15 livres). Alors on démonte les cribles en commençant par le plus élevé; si l'on remarque des numéros dont les plombs soient irréguliers, on les met sur une planche bien unie et plus ou moins inclinée suivant la grosseur; alors les grains ronds coulent en roulant au bas de la planche, ceux irréguliers y restent. On dépose ensuite tous les plombs séparément dans des vases numérotés, jusqu'à ce que l'on en ait suffisamment pour le polissage.

Le plomb granulé se polit dans un tambour monté sur un essieu, armé d'une manivelle et d'un grand volant pour régulariser le mouvement; il est plus ou moins grand et à huit pans, afin que le plomb, en tombant d'un pan sur l'autre, se polisse et prenne plus promptement de l'œil; pour que l'accès de l'air n'oxide bien vite les surfaces et pour lui conserver du luisant, on a soin de mettre dans le tambour, chaque fois qu'on change le plomb, environ 3 grammes de plombagine (carbure de fer), par 50 kilogrammes de plomb; c'est la dernière manipulation qu'il reçoit avant que d'être emballé dans des petits sacs de bonne toile cousus dans tous les sens; ils contiennent ordinairement $\frac{1}{3}$ de 50 kilogr. (33 livres poids de marc); on met enfin sur chaque sac le numéro du plomb qu'il contient, tracé avec de l'encre d'imprimerie.

§. V. *Dépense pour réduire 500 kilogrammes (10 quintaux poids de marc) de plomb dur ou antimonie, en plomb à giboyer.*

Dix quintaux de plomb antimonie ne produisent que 965 livres de plomb granulé: le déchet est donc de 35 livres de plomb, qui, supposé au prix de 40 centimes la livre, donne la somme de. 14 fr. » c.

Mais ce déchet n'étant pas tout perdu, puisqu'il reste un résidu de mattes d'environ 20 livres, qui, refondus au fourneau écossais, donnent au moins 10 liv. de plomb, estimé, distraction faite des frais de fonte, à 25 cent. la livre, que l'on distraira de la somme précédente.

	2 fr. 50
Reste à porter en dépense. .	11 fr. 50 c.
Le prix de 5 livres d'arsenic sulfuré.	10 fr. »
Celui de $\frac{1}{2}$ livre de muriate d'ammoniaque.	1 50
Une journée du granulateur. .	3 »
Une du servent.	1 80
Une du manoeuvre.	1 »
Bois et charbon.	3 »
Pour cribler, polir et emballer les 965 livres de plomb granulé, une journée du granulateur.	3 »
Une journée de l'aide. . . .	1 80
	<hr/>
	36 fr. 60 c.

<i>Report.</i>	36 fr. 60 c.
Une du manœuvre.	1 »
Une once de plombagine. . .	» 40
Trente petits sacs de toile, à 30 centimes la pièce.	9 »
<hr/>	
Total de la dépense pour 500 kilogrammes de plomb dur ou antimonié.	47 fr. » c.

Si l'on eût granulé du plomb pur, on aurait employé moitié moins d'arsenic sulfuré, à déduire. 5 fr. » c.

On n'eût pas employé de muriate d'ammoniac.	1	50	}	14	15
On n'aurait eu que le tiers du déchet; donc les deux autres tiers à porter en moins.	7	65			

La granulation de 500 kilogr. de plomb *pur* n'aurait donc coûté que. 32 fr. 85 c.

MÉMOIRE

SUR

LES ALUNIÈRES DE LA TOLFA;

PAR feu M. l'Ingénieur en chef des Mines, COLLET-DESCOSTIL.

Description de l'établissement.

L'ÉTABLISSEMENT qui porte le nom de village des Alunières, est situé sur le territoire de la Tolfa, à 4 ou 5 mille mètres à l'ouest de cette commune : il est à 15 mille mètres au nord-est de Civita-Vecchia, qui est le chef-lieu de canton et en même temps le lieu de poste le plus voisin. Pl. IV,
figure 1^{re}.

On va de Rome aux Alunières par deux routes différentes : l'une, qui passe par Civita-Vecchia, est longue de 86 kilomètres, ou environ 17 lieues, et sera entièrement praticable pour les voitures quand la route des Alunières à Civita-Vecchia sera totalement terminée; l'autre, qui n'a que 70 kilomètres, passe par Bradiano, et ne peut guère être suivie par les voitures que jusqu'à la Storta; le reste du chemin, que l'on est obligé de faire à cheval, est très-mauvais.

Le village des Alunières est composé presque entièrement de bâtimens appartenans au Gouvernement : ils consistent en une grande église,