

roue tourne, dont la figure deuxieme représente le fond, avec le canal par où l'eau arrive. Cette roue est enfermée; elle est séparée de la contre-roue ou volant, & de la partie où l'axe enroule les cordes, par une cloison bien planchée & bien fermée, afin que l'eau ne passe pas dans cette partie.

La contre-roue est faite de deux rangs de madriers de six pouces d'épaisseur, bien chevillés ensemble, dans l'épaisseur desquels sont assemblés les bras de cette roue.

Les carrelets (*g*) sont faits de forts liteaux de chêne, maintenus par des contrefiches (*k*), comme on le voit sur la planche dix-septieme, figure premiere; mais comme ces carrelets seraient bientôt usés par le frottement de la corde, on les double en dedans avec des panneaux aussi forts, de bois de chêne; on cloue aussi des planchettes sur le fond, tant pour lui donner la rondeur nécessaire que pour empêcher la corde d'user l'axe: on a soin, quand ces planches sont usées, d'en poser d'autres; elles servent aussi à faire un point d'appui contre les liteaux, & à maintenir le tout en bon état. C'est de même pour avoir plus de solidité que l'on cheville chaque contrefiche dans l'axe & dans le carrelet avec de fortes chevilles de fer à chacune de leurs extrémités.

On a déjà dit dans le chapitre précédent comment doivent être faites les poulies; ce qui convient également ici.

Lorsque l'un des seaux est en haut, on l'accroche, aussi bien que la chaîne descendante, au moyen d'un crochet (*y*), tenant au bout des chaînes de fer attachées au

plancher des poulies; alors on abaisse l'écluse. Mais comme cela ne suffirait pas pour arrêter la roue assez promptement, on tire la bascule (r), qui fait enrayer ou ferrer la contre-roue, en relevant par le moyen d'une chaîne de fer la bascule (u) inférieure; tandis que celle d'en haut, marquée (s), s'abaisse & comprime aussi par son abaissement la bascule supérieure (w), au moyen d'une pièce de fer (t) qui lui est attachée: on assure cette compression, en retenant en bas la barre de tirage (r), par une chaîne descendante. Le seau étant vidé, & celui qui est au fond de la mine étant plein, on remet dans le puits le seau vuide en décrochant la chaîne; on desserre la contre-roue; on lève l'écluse (p) ou (o); on donne l'eau, en un mot, par le côté opposé; & lorsque le seau vuide a atteint la moitié du puits, & que le seau plein le surpasse, on modère la trop grande vitesse du baritel, en supprimant une portion de l'eau qui tombe sur la roue, ou l'on donne ce qu'on appelle la *demi-chûte*, en abaissant l'écluse (q). On continue ainsi à faire monter & descendre alternativement les deux seaux, en mettant l'eau alternativement sur les deux côtés de la roue.

Sur la planche seizième, on voit la manière dont est fait le *comprimateur* ou le frein de la contre-roue; c'est un quadre fait de quatre fortes pièces, bien jointes & unies ensemble: à un des côtés sont attachées mobilement les deux bascules ou leviers de compression; celui d'en bas entre dans une ouverture assez longue pour qu'il puisse s'élever & s'abaisser suffisamment. Cette ouverture est pratiquée dans la pièce du quadre. Le levier supérieur entre

pareillement dans une piece particuliere attachée à la corniche du même quadre, où passe aussi la barre du tirage, par une ouverture libre. On comprendra aisément pourquoi on dispose ainsi la barre ou bascule de tirage, si on fait attention qu'elle fait l'effet d'un grand levier, & qu'elle est par conséquent capable de comprimer davantage & de faire un plus grand effort que si son point d'appui était plus près du milieu ou plus près de la roue.

Les pieces (nn) qui sont de forts madriers, sont très nécessaires, non seulement parcequ'ils sont plus propres à enrayer la roue que les barres de compression seules, mais encore parcequ'ils conservent la roue & empêchent qu'elle ne soit usée; & d'ailleurs quand ces planches sont fatiguées, il est bien plus facile d'en substituer d'autres que de poser de nouvelles barres de compression.

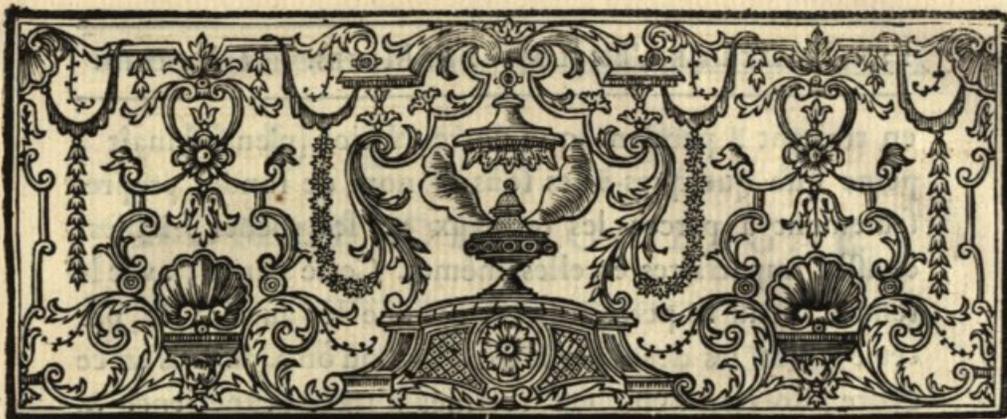
Mais afin que la bascule inférieure s'écarte plus promptement de la roue, lorsque le cas le requiert, on pose dessus une grosse pierre marquée (x) ou un grand poids. Il est vrai que sa pesanteur produit, lors du resserrement de la roue, l'inconvénient contraire: il faudrait être toujours présent pour l'ôter lorsqu'on voudrait arrêter la roue, & la remettre lorsqu'on voudrait la lâcher; ce qui ne peut pas être: ainsi il vaudrait beaucoup mieux faire tirer cette barre en bas par une chaîne, en même temps qu'on lâcherait la barre de tirage.

Pour faire aller cette roue comme il faut, il est nécessaire d'avoir un courant d'eau assez considérable pour remplir un canal de deux pieds de largeur & de trois

pouces de hauteur. Il est vrai qu'avec cette quantité d'eau on peut, dit le College des Mines de Freyberg, élever dans l'espace de douze heures, d'une profondeur de cent quarante toises, dix caisses de minerais semblables à celles qu'on voit dans le bas de la planche seizieme. Ces caisses ont dix pieds & trois pouces de long, trois pieds de largeur & quatorze pouces de hauteur; elles contiennent environ cinq seaux. Lorsqu'elles sont pleines de minéral, on les mene dehors, pour que les minerais soient exploités ainsi qu'il convient.

Au reste, on peut voir sur la même planche la maniere dont est disposée l'embouchure d'un puits de tirage à machine: en (m) on voit les bords à hauteur d'appui & suffisamment larges pour que les seaux puissent s'y reposer, en sorte qu'on peut agir commodément pour le service: en (z) est la porte qui couvre la partie du puits par où l'on descend; elle est garnie d'une boucle ou anneau qui sert à la lever, & d'un crampon à côté, auquel on s'appuie pour entrer dans le puits ou pour en sortir.





TRAITÉ
DE L'EXPLOITATION
DES MINES.

SIXIÈME PARTIE.

*Sur les Percemens par le moyen des tarières ou
perçoirs.*

LES moyens que nous présentons ici pour percer & sonder la terre, sont si utiles & si importants dans l'exploitation des mines & pour la recherche des minéraux, que nous ne pouvons mieux faire que de les exposer à la suite d'un Traité de l'exploitation des mines.

Il y a long-temps que l'Allemagne est en possession de plusieurs de ces machines & de plusieurs ouvrages qui

en traitent , pendant que notre Nation n'en connaît à peine que quelques-unes sous le nom de sondes propres seulement à percer les terreaux ou les roches friables, & assez imparfaites en elles-mêmes. Cette partie , avec le temps , a dû se perfectionner comme les autres ; & par cette raison les derniers instruments qu'on a publiés en ce genre , doivent avoir été rectifiés d'après l'expérience & l'usage des autres. C'est ce qui nous a déterminés à faire choix de ceux qui ont été publiés récemment (en 1770) à Vienne , sous le nom de M. Geis , dont la bonté a été déjà confirmée par l'expérience.

On présente ici trois especes de perçoirs ou tarières : le premier que l'Auteur nomme perçoir de montagne , parcequ'il est destiné à creuser toutes sortes de terres des montagnes , même les rocs & les marbres les plus durs , jusqu'à cent à deux cents toises de profondeur & plus.

Le second , nommé perçoir de terre , est propre pour l'agriculture. L'Auteur dit , à ce sujet , que l'acquisition du perçoir de montagne monte à un prix trop haut pour l'agriculteur , & qu'indépendamment de cela , il serait trop considérable ; il a mieux aimé en imaginer un particulier , suffisant pour l'examen & la recherche des terres.

Le troisieme , nommé perçoir de puits , est propre à chercher les sources & à percer les lieux où les eaux sont rassemblées , pour les faire écouler. L'Auteur dit avoir perfectionné celui-ci.



DUPERÇOIR

NOMMÉ DE MONTAGNE.

SECTION PREMIERE.

Détail de ses parties.

COMME on se propose de traverser avec cet instrument différentes sortes de terres & de roches, & en même temps d'en tirer au jour des parties pour pouvoir les examiner, il doit être nécessairement très varié, & avoir autant de parties différentes qu'il y a de différents obstacles à vaincre.

La planche dix-huitieme représente cet instrument avec toutes ses dépendances. La figure premiere représente la disposition d'un perçoir avec toutes ses parties. Vers (a) est la tariere : il y en a de plusieurs especes, comme on le verra par la suite. Vers (m) est le manche ou le *forceur*, destiné à faire mouvoir & à pousser l'instrument. En (zzz) sont les jointures où sont écrouées les pieces qui composent l'alonge du perçoir : car comme il est impossible d'en faire de cent à deux cents toises de profondeur, & au-delà, ce qui serait d'ailleurs impraticable pour commencer un percement, on conçoit aisément qu'il doit être fait de plusieurs pieces, dont la plupart sont longues d'une toise & les autres d'un quart, d'une demie & de trois quarts de toises, que l'on assemble par des écrous, à mesure qu'on creuse & qu'on avance dans la terre; de même l'instrument se démonte & se raccourcit à mesure qu'on l'amene au jour.

La figure deuxieme représente un percement perpendiculaire & la disposition de l'instrument; la figure troisieme, un percement horizontal; la figure quatrieme, un percement de bas en haut. La figure cinquieme représente la disposition & l'arrangement nécessaire pour retirer l'instrument, lorsque le percement est fait.

La figure premiere de la dix-neuvieme planche représente la premiere piece qu'on emploie pour composer le perçoir & pour entamer le percement.

Pour commencer le percement, on adapte à la partie inférieure de cette premiere piece (c'est-à-dire qu'on y joint par un écrou) une pince ou tariere convenable. Une des principales précautions qu'on doit avoir, est que le manche (*m*) visible sur la dix-huitieme planche, qui entre dans l'œil ou anneau (*k*), soit proportionné à cette ouverture pour s'y maintenir solidement, & ne pas vaciller lors du travail. On doit avoir plusieurs de ces manches qui doivent différer entre eux en longueur: les uns doivent être d'une aune & d'une aune & demie, c'est-à-dire de vingt ou trente pouces; & les autres de trois quarts, observant toujours d'en prendre un proportionné à la longueur de l'instrument, & à la profondeur du trou. Par exemple, dès qu'on a atteint le roc, on en passe un d'une aune & demie dans l'anneau, la force devant être alors augmentée à proportion de la résistance. Ces manches sont ordinairement de bois; ils doivent être ferrés au moins dans la partie qui appuie dans l'œil, pour qu'ils ne s'usent & ne se rompent pas si facilement.

Cette premiere alonge du perçoir est ordinairement de deux aunes de longueur; son épaisseur est d'environ un
pouce

pouce & demi vers (*tu*), & de deux pouces vers (*nl*) où est l'écrou. Cette piece a en (*o*), ainsi que routes les autres, un aplatissement pour qu'elle puisse être prise avec la clef, figure seizieme, par sa partie (*xy*), afin de l'emboîter & de la déboîter à volonté. Deux anneaux (*mm*) placés à deux ou trois pouces l'un de l'autre, servent à donner un point d'appui : on engage aussi dans cet espace la fourche qui maintient solidement le perçoir, pendant qu'on le fait agir par le manche, comme les figures deuxieme & troisieme sur la planche dix huitieme le montrent. Vers (*a*) est son écrou, auquel s'ajustent les autres pieces, comme on le voit en (*ff*); il n'a qu'un pouce de diametre, & cinq pas de vis, de peur que, s'il en avait davantage, il ne vînt à se courber. On doit s'approvisionner de deux ou trois de ces pieces, pour les remplacer en cas de besoin.

Cette premiere piece sera suivie de plusieurs autres alonges, telles que celle de la figure deuxieme; elles different, comme il a été dit, en longueur : on se sert au commencement des plus courtes, que l'on démonte après avoir creusé jusqu'au manche, pour y en substituer de la longueur d'une toise, &c. Elles ont toutes, comme celle-ci, vers (*p*), une vis qui les fait entrer & engrener dans l'écrou de la premiere piece; & un écrou vers (*q*), auquel s'adapte pareillement une autre alonge. Les vis de ces pieces ne doivent avoir non plus que cinq pas, pour la raison qui vient d'être dite; elles ont d'ailleurs deux pouces de diametre vers l'écrou comme la précédente, & un pouce & demi sous la vis : elles doivent être aussi arrondies dans le

corps, à l'exception des parties (sx), qui sont applaties pour l'usage qui a été expliqué précédemment, c'est-à-dire pour donner prise à la clef représentée par la figure seizieme, lorsqu'on veut les monter ou les démonter. Pour suppléer aux pieces defectueuses, on aura d'avance deux ou trois pieces d'un quart, d'une demie & de trois quarts de toises; huit ou dix d'une toise, & même plus, suivant la profondeur où l'on voudra creuser.

Quelques-unes des alonges du perçoir pourraient aisément sortir & causer un grand dommage en tombant & restant dans le percement, comme il arrive quelquefois quand les pierres arrêtent le perçoir d'un côté, ou que la menuaille le fait vaciller de l'autre, ce qui exige qu'on le fasse jouer pour vaincre les obstacles. On a pourvu à cet inconvénient par une cheville à vis, désignée à côté de la figure dix-septieme, par (hg). Cette cheville traverse l'écrouissement & s'y ajuste si bien au moyen de ses deux viroles écrouées une de chaque côté, qu'il est impossible qu'aucune piece puisse se détacher; ainsi chacune de ces pieces est trouée dans sa vis & dans son écrou, comme on le voit sur ces figures. En (aa), sur la même figure dix-septieme, on voit la maniere dont la cheville est ajustée; elle maintient ici le crochet (b), dont il sera question plus bas; & vers (d) une autre piece d'alonge est maintenue par une pareille cheville.

Cette cheville ne peut endommager ni la vis ni l'écrou, parcequ'étant fort mince, elle n'exige pas un grand trou qui affaiblirait la vis; mais si quelques-uns ne voulaient pas employer ce moyen de peur qu'il ne nuisît à la vis,

ils pourraient assurer les alonges, en faisant un petit trou longitudinalement dans l'épaisseur de leur assemblage, proche de la vis, en s'étendant au long de l'écrouissement, en sorte qu'il ne traversât pas leur épaisseur, au moins qu'il ne vînt pas jusques sur la vis ni sur l'écrou, ainsi qu'on l'a représenté en (a) figure deuxieme. Dans ce petit trou on introduirait une cheville de fer ordinaire, comme on le voit en (ab), figure dix-huitieme : & pour empêcher la cheville de jouer & de se déboîter, on enfoncerait dans les vuides qu'elle pourrait laisser, de petits coins de bois; mais il vaut encore mieux qu'elle remplisse exactement le trou. On ne peut guere empêcher que de ces deux manieres le déboîtement des barres.

Il est important de faire les vis & les écrous avec le même taraud, pour que l'une ne soit ni plus ni moins grande que l'autre.

On compte pour un perçoir ordinaire neuf sortes de tarières, dont la description va suivre dans l'ordre où elles sont le plus souvent employées.

1°. La tarière, figure quatrieme, dont on se servira directement sur le terreau & sur les terres molles, a depuis (n) jusqu'à (o), vingt à vingt-deux pouces de longueur, sur six pouces de large entre (a) & (b); elle conserve sa rondeur depuis (o) jusqu'à (g); elle est entièrement de fer, ayant aussi comme les autres pieces son aplatissement pour la prise de la clef. Vers (o) elle a un tranchant affilé: on y voit une ouverture longitudinale de deux pouces, destinée à recevoir la terre. Si la terre s'y comprime au point qu'on ne puisse pas l'en dégager en

la secouant de haut en bas, on y remédie par cette même ouverture, en y passant une baguette. Il est nécessaire d'avoir cinq piéces de cette espece, afin que si l'une vient à se casser ou à s'é mousser au point de ne plus pouvoir servir, on soit en état d'y suppléer sur le champ par une autre.

2°. La tariere en pointe, figure troisième, est celle que l'on emploie dans une terre forte, pierreuse, sableuse, dont la longueur, la largeur & les ouvertures sont pareilles à celles de la précédente; elle n'en differe qu'en ce qu'elle a en (*b*) un tranchant qui va de biais, &, pour ainsi dire, en spirale, depuis (*b*) jusqu'à (*g*), pour mieux saisir les pierrailles & les écarter. L'Auteur dit qu'on doit en avoir cinq de cette espece par provision.

3°. Lorsqu'on aura creusé dans la terre au point d'avoir trouvé le roc, on substituera aux instruments précédents le ciseau destiné à couper la pierre tendre, figure cinquieme, qui depuis (*ab*) jusqu'à (*f*) a treize pouces de long, sur six de diametre (*ed*). Cet instrument a une double pointe vers (*ab*): ses deux côtés (*ed*) doivent être aiguisés: ils ont trois pouces d'épaisseur à leur milieu, l'un (*e*) se courbant en quart de cercle à gauche, de même que l'autre (*d*) vers la droite, pour couper de part & d'autre, pendant que la pointe agit librement en avant. Sa poignée a deux pouces d'épaisseur.

4°. Mais si on rencontrait la roche dure & le marbre, on se servirait du second ciseau représenté par la figure sixieme, dont la longueur depuis (*b*) jusqu'à (*f*) est de treize pouces, & la largeur depuis (*e*) jusqu'à (*d*) de six

pouces. Il a, comme le premier, une pointe affilée & une crête tranchante des deux côtés. L'épaisseur (*ed*) a quelque chose de plus qu'il ne faut pour que le forgeron puisse, sans ôter de la largeur, lui redonner le taillant qu'il a perdu. La poignée est aussi de la même épaisseur que celle du précédent; il est de même aplati vers (*a*), pour la prise de la clef. En (*f*) on voit la vis pour la jonction des pieces. Il faut s'approvisionner de vingt-quatre de ces ciseaux, afin, dit l'Auteur, qu'une partie puisse servir pendant que le forgeron rétablira l'autre, parcequ'il s'en trouve quelquefois dans une tâche, dix, douze & seize qui perdent leur fil.

5°. Il est néanmoins à remarquer que l'instrument qui précède & celui-ci, n'étant guere propres dans un percement que les pierres ne remplissent pas tout à fait ni à moitié, ils ne conviennent pas non plus dans les terreaux & les terres grasses, dans l'impossibilité où ils sont de se fixer & d'agir : ils pourraient aller tortueusement & par là nuire au manche ou aux alonges en les faisant courber. Il faut, dans ce cas, se servir de la tariere représentée par la figure septieme, dont la longueur est de treize à quatorze pouces, & la plus grande largeur de quatre pouces : celle-ci est quadrangulaire, & chacun de ses angles se termine en une pointe saillante à leur extrémité, comme on le voit en (*utrs*); mais ces pointes sont un peu courbes, afin de saisir les pierres & de les briser avec plus de force. Cette piece s'amincit depuis son extrémité inférieure jusqu'à la prise de la clef où elle a deux pouces d'épaisseur. On doit se munir de quatre de ces pieces.

6°. Dans le cas où les parties terreuses & les débris du brisement, assemblés dans le trou, feraient un obstacle à la continuation du travail, on pourra les enlever avec la tariere à cuiller, figure huitieme, dont la longueur, l'ouverture, la vis & le plat, sont semblables à celles de la figure quatrieme : cette piece est cependant un peu moins large vers (*hy*), pour faciliter, dit l'Auteur, le roulement de la menuaille : son ouverture est fermée vers le bas, afin qu'en retirant l'instrument, les matieres n'en sortent pas aisément. On en fera faire un ou deux de cette espece.

7°. Cependant quand il s'agit de nettoyer le fond, où la menuaille est si comprimée quelquefois, que non seulement on ne peut pas l'avoir avec l'instrument expliqué ci-dessus, mais même qu'il ne fait que la comprimer davantage, il faut se servir de la seconde espece de perceoir à tariere, représentée par la figure neuvieme : il est vrai que, selon la planche, cet instrument est un peu court; mais on peut le faire de vingt à vingt-deux pouces de longueur : son diametre est le même que celui du précédent : en (*w*) son embouchure est oblique & bien affilée, pour triturer la menuaille resserrée ou condensée, & la recevoir dans sa cavité : ses bords sont repliés au-dehors; la partie extérieure repliée (*bb*) est fort tranchante. Si la terre qu'on trouve renfermée dans l'instrument, après l'avoir retiré, ne sortait qu'avec peine, on pourrait y remédier ou par le fond ou par le trou quarré (*z*). On doit avoir deux de ces instruments, par leur moyen on nettoie entièrement le percement.

Les matieres que l'on en retire peuvent être examinées à l'aide de la fébile ou de l'augette à main, pour voir s'il y a des minéraux dont on puisse tirer avantage.

8°. Néanmoins il faut observer que si la violence des eaux pouffait en en haut la terre, il ne faudrait pas se servir de ces instruments, mais de celui qui est représenté par la figure dixieme, dont les longueurs & largeurs sont semblables à celles de la figure huitieme, & n'en different qu'en ce qu'au dessous, depuis (c) jusqu'au milieu (m), il est entièrement fermé. Cette disposition sert à pouvoir amener au jour avec l'eau la terre ou la menuaille qui y est entrée.

9°. Enfin quand il s'agira de tirer à fond l'eau & la terre du percement, & de le nettoyer entièrement, on se servira de l'instrument tracé de profil, figure onzieme. Ses proportions sont les mêmes que celles de l'instrument précédent. Depuis (a) jusqu'à (b), & de (c) jusqu'à (d), sont deux fonds au long desquels passe une barre marquée en (e) & (f); ou pour mieux dire, dans la cavité de cet instrument descend une barre qui n'en garnit pas toute la capacité: on y voit une masse vers le haut & une autre en bas, lesquelles ferment bien les orifices, pour que rien n'en sorte. En (ih) est un arc ou plutôt une courbure, qui a deux ou trois petits trous, pour donner issue à l'air que l'eau comprime par le bas. Il y a dans cette espece de voûte un ressort à boudin, qui comprime toujours fortement la barre.

Dès que cet instrument touche le fond, la pointe (g), venant à heurter, se retire en haut & laisse un espace

ouvert, par lequel l'eau entre dans l'instrument ; & dès qu'on le retire, le ressort repoussant en bas la barre, l'ouverture se referme aussi-tôt exactement, en sorte que l'eau qui y est entrée, n'en peut plus sortir. Pour que cet effet puisse avoir lieu comme il faut, il est essentiel que les trous dont nous avons parlé soient ouverts, afin que l'air ne trouve point d'obstacle pour sortir. Par le moyen de cet instrument, on peut tirer du fond toutes les eaux, quand même elles s'éleveraient presque au niveau de l'ouverture.

Pour vider l'instrument au jour, on le presse aussi par sa pointe, & les eaux sortent par l'ouverture que produit cette compression. Mais comme il peut survenir quelque dérangement, tant au piston qu'au ressort, il est nécessaire que cet instrument soit composé de deux parties, faites de manière qu'elles puissent bien s'adapter l'une à l'autre, & se démonter, lorsqu'il en sera besoin : ce qui est aussi nécessaire pour le nettoyer ; car il peut y rester des parties terreuses & sableuses, que peut-être il ne serait pas possible de faire sortir autrement qu'en l'ouvrant. Les deux parties de l'instrument sont maintenues ensemble par des chevilles à vis vers (*abcd*), & même vers son milieu, s'il est nécessaire.

Comme l'on n'assemble les pièces du perceur qu'à mesure qu'on avance le percement, on les démonte aussi de même à mesure qu'on le retire du trou : on pourrait tirer les pièces avec une corde, en la passant dans l'œil (*k*) de la première pièce ; mais cela ferait trop pénible puisqu'à chaque fois qu'on voudrait l'y attacher, il faudrait non seulement

seulement ôter le manche, mais même remettre ou radapter cette piece à mesure qu'on enleverait les autres. On a donc trouvé plus expédient de se servir d'un crochet, figure douzieme, qui est bien plus commode & plus facile à démonter & à remonter. Ce crochet est long de sept à huit pouces; il est recourbé, comme on voit, par le haut pour recevoir la corde. On doit avoir deux ou trois de ces crochets de rechange, & il est important que son écrou soit fait pour s'adapter aux vis de toutes les pieces, comme il a été déjà dit ci-devant.

Le déboîtement & la chute des barres dans le perçement sont impossibles; mais on n'est pas assuré que quelqu'une ne puisse se rompre, ce qui, à la vérité, arrive rarement. Quoi qu'il en soit, pour retirer les pieces qui pourraient se trouver engagées dans le trou par hasard ou autrement, & n'être pas obligé de l'abandonner, on se servira des deux instruments qui suivent; 1°. de celui qu'on voit figure treizieme, que l'on peut faire de sept ou huit pouces de longueur, ayant une vis comme les autres instruments, & pourvu d'un crochet ou pointe en spirale déliée (*p*), pour mieux prendre avec son rebord la piece rompue, & la dégager des côtés où elle pourrait être arrêtée. Il suffira d'en avoir un ou deux de cette espece.

2°. Pour avoir sans peine les pieces qu'on n'aura pu amener avec le précédent, on se servira de la tariere, figure quatorzieme, longue de neuf pouces, depuis (*k*) jusqu'à (*l*), sur la largeur de six pouces vers le bas (*no*): son ouverture se rétrécit jusqu'à (*m*), où se trouvent

plusieurs tours d'écrou. Avec cet instrument on tâche d'attirer la piece dans sa cavité; dès qu'on sent qu'elle y est engagée, on frappe à coups de marteau sur le bout des alonges pour faire avancer la piece jusques dans l'écrou où elle est soutenue jusqu'au jour. Après avoir retiré cet instrument, on le détache, on en met un autre à sa place, & l'on continue le perçement comme auparavant. Il faut en avoir trois ou quatre de cette espece.

Enfin pour empêcher, dit l'Auteur, qu'en retirant ou changeant les alonges, elles ne tombent dans le trou, on fera usage de l'instrument de la figure quinzieme, que l'on pose comme on le voit en (*h*) sur la figure cinquieme, planche dix-huitieme. Sa longueur, depuis (*a*) jusqu'à (*b*), est de dix-huit pouces; celle des fourchons est de dix pouces; celle de chaque poignée est de quatre pouces. Quant à l'ouverture (*q*), elle doit être proportionnée au diametre des barres ou alonges qui doivent y passer.

Cet instrument est fait, comme on le représente ici, de deux pieces H, K, qu'on joint ensemble par des chevilles à écrou, ainsi qu'on voit en (*ug*) ou en (*fg*), par le moyen de la clef (*z*); mais si cette façon de l'affermir avec la cheville à vis paraissait trop difficile, on pourrait y suppléer aisément & commodément par une espece de crochet.

Cet instrument, placé comme il a été dit, assujettit tellement le perçoir, qu'il est impossible à aucune piece de s'échapper.

La clef, figure seizieme, dont il a été déjà question, aussi bien que celles qui sont représentées sur la figure deuxieme, planche dix-huitieme, en (*rs*), a treize pouces de longueur, depuis (*w*) jusqu'à (*a*), quatre pouces aux crochets (*xy*), & un pouce trois quarts au rétrécissement. Ces instruments servent autant à faciliter l'emboîtement qu'à le défaire. On saisit les pieces par leur plat, on les démonte en tournant, ou l'on serre leurs écrous; il faut, pour cela, qu'elles aient une queue assez forte & assez longue pour donner un point d'appui, ou plutôt une longueur de levier assez considérable pour vaincre la résistance qu'on éprouve en montant ou en démontant l'écrou.

Au surplus, on doit faire attention à ce que toutes ces pieces soient faites exactement sur les grandeurs indiquées. Les parties inférieures, sur-tout de celles qui percent la roche & la triturent, doivent être bien acérées, ainsi que les vis & les écrous; on doit les faire avec le même taraud, pour qu'elles puissent s'ajuster parfaitement.

SECTION II.

De la manœuvre & de l'usage du perçoir de montagne.

CE qui a été dit dans la section précédente sur la manœuvre du perçoir de montagne, n'est relatif qu'à la description des instruments, & n'est pas suffisant pour diriger le travail; nous allons donc exposer ici plus en détail la maniere dont cette opération doit être conduite.

En premier lieu, il est bon d'avertir qu'on ne peut pas se fier à cet instrument pour la recherche des mines dans la direction perpendiculaire, puisque, les filons de mines ayant leurs directions plus ou moins obliques, on se trouverait dans l'impossibilité de suivre toujours un filon en descendant sans sortir hors de sa ligne, & par là on risquerait de faire des percements inutiles. On ne peut donc percer avantageusement pour la découverte des mines, que par une ligne horizontale, ou tout au plus pour descendre sur un filon à travers un terreau qui le couvrirait; encore faudrait-il auparavant déterminer l'heure & la direction dans laquelle ce filon court.

Mais le véritable usage de cet instrument, & la plus grande utilité qu'on en peut tirer, est pour les mines en couches, sur-tout pour les mines de charbon, où souvent le sol ou la surface de la terre n'en présente aucune trace. Dans ce cas, rien n'est plus convenable que de faire un percement dans le lieu où l'on soupçonne une telle mine. Combien de découvertes ne ferait-on pas de cette manière!

Au surplus, ce perçoir est propre aussi à tenter la découverte de plusieurs autres minéraux ou fossiles, tels que des bancs de roches ou marbre, en un mot, de tout ce qui exige le percement des roches dures & fermes.

Dès qu'on aura choisi la place & le lieu où l'on doit faire le percement, on posera d'abord le manche dans la barre supérieure du perçoir, figure première, puis on y ajustera la tarière pour creuser dans la terre molle, comme on le voit en (nl) (ff) : on l'assujettira sur la

terre, comme on voit l'appareil, figure deuxieme, planche dix-huitieme; alors appuyant fortement sur le bout du manche ou forceur (*d*), on fait tourner l'instrument, qui à mesure entre dans la terre. Lorsqu'il est entré fort avant, & qu'il est devenu trop court au-dessus de la fourche d'assujettissement (*b*), on y ajuste une autre alonge; pour cela on démonte l'alonge supérieure de l'anneau, ensuite on y visse de la maniere qu'il a été dit, celle qu'on y ajoute; après quoi on y radapte l'alonge supérieure, ou, s'il en est temps, c'est-à-dire, si les circonstances exigent de changer de tariere, on enleve l'instrument & on l'alonge par le bas, avant que d'y rajouter une autre tariere. Voilà en abrégé la manœuvre de ce travail. Maintenant nous allons suivre les détails qu'en donne notre Auteur.

Etant parvenu à une terre forte, sableuse, ou roche, on tire le perçoir, on démonte la premiere tariere, & on en substitue une autre, suivant les circonstances dont il a été fait mention dans la section précédente: mais dès que la tariere sera remplie, soit de terre, d'argille, de sable, &c. on tirera l'instrument pour le vider; après quoi on y ajoutera une piece d'un quart de toise de longueur pour continuer le percement, jusqu'à ce que le taillant soit rempli de nouveau; on retirera & videra de même le perçoir; après quoi on emboîtera une piece d'une demi-toise de longueur, ensuite une de trois quarts de toise, & finalement une alonge d'une toise.

R E M A R Q U E.

Nous ferons observer que l'exposé de l'Auteur ne doit pas être pris comme une règle générale; tout est relatif aux circonstances : il peut se trouver des terrains ou des lieux où l'on n'aura aucune de ces sortes de terres à traverser, où même on n'aura que très peu de terre ou point du tout; alors il ne faudra pas suivre la gradation proposée ici, mais se servir d'abord de la tarière convenable.

Quand on est parvenu sur le roc, on amène aussi le perçoir au jour; alors on emploie, selon l'occurrence, c'est-à-dire, selon la dureté de cette espèce de roche, la première ou la seconde espèce de ciseau, figure cinquième ou sixième, planche dix-neuvième. Dans ce cas, on ne fait pas tourner le perçoir comme pour faire agir les autres tarières : on l'enlève seulement & on l'abaisse, pour qu'en rebondissant il brise & pénètre mieux les pierres ou la roche. Il est essentiel alors de verser de l'eau dans le percement, pour amollir & en même temps rafraîchir les ciseaux & les masses, qui s'échauffent considérablement.

Dès que le Mineur remarque que la terre ou la menuaille des débris de la roche s'assemble ou s'amoncelle, il doit amener le perçoir au jour, substituer à cette tarière celle des figures huitième ou neuvième, celle en un mot qui est la plus convenable pour enlever cette terre: il faut faire agir ces sortes d'instruments en les tournant tantôt d'un côté, & tantôt de l'autre.

Lorsque l'ouvrier sentira ou présuamera que l'instrument

est plein, il le retirera au jour, le vuidera, & reprendra son travail comme auparavant.

Mais comme ce travail est long, & que le perçoir est trop pesant pour être enlevé par le Mineur avec ses bras, lorsqu'il veut changer la partie inférieure, il pourra y parvenir plus aisément en se servant des machines visibles sur la planche dix-huitième.

La première est telle que la figure deuxième la représente. Le poteau A jusqu'à (c) est de trois aunes, c'est-à-dire de cinq pieds de haut, enterré d'une aune à une aune & demie, creux au milieu (b), garni de deux rangs de trous obliques, pour y poser & assujettir le *mainteneur*, qui depuis (b) jusqu'à (e) a cinq aunes à cinq aunes & demie de longueur, au-devant une fourche dont l'ouverture est de deux pouces, chaque fourchon d'un pouce d'épaisseur, & de deux ou deux & demi de longueur : on y passe la première alonge de l'instrument vers son milieu, c'est-à-dire entre son *écrouissement* & son anneau ; & pour l'y maintenir, on passe ensuite une cheville dans les trous faits à l'extrémité des deux fourchons (e). Non seulement cet instrument se trouve par-là propre à assujettir le perçoir, mais encore à faire l'office de levier, en appuyant sur son extrémité (b) ; ce qui donne le moyen de l'enlever fort aisément : mais pour cela il faut que l'alonge soit maintenue solidement, & ferrée de manière qu'elle ne vacille pas. L'office de ce levier convient sur-tout quand on travaille avec la tarière à masse, en ce qu'il faut hausser & baisser le perçoir avec facilité & vitesse.

La seconde machine, figure cinquième, sert à changer

la partie inférieure du perçoir, qu'on ne peut amener facilement & tout d'une piece, lorsqu'il est déjà d'une longueur considérable; il faut le démonter, comme il a été dit, piece par piece, à mesure qu'on le tire: on plante pour cet effet un arbre avec ses étais, bien assujetti en terre; sa hauteur doit être de huit, neuf jusqu'à dix toises & plus, afin d'avoir suffisamment d'élévation pour tirer avec plus de facilité & d'avantage le perçoir au moyen du treuil (*k*). Une partie de cette charpente est garnie d'échelons (*ddd*), afin que l'ouvrier puisse y monter pour attacher la poulie (*n*), passer la corde dessus, y attacher le crochet (*o*), l'emboîter & le déboîter, & aussi l'arrêter, en vissant la cheville dans son écrou.

Ensuite l'ouvrier tourne la manivelle du treuil, qui doit être aussi bien assujetti & bien étayé, avec un manche; il enroule ainsi la corde, & amene le perçoir. Lorsqu'il ne peut plus l'élever, ou qu'il est élevé suffisamment, un autre ouvrier vient démonter par les clefs (*rs*) une ou deux pieces d'en bas sur l'orifice du trou près de (*h*): ensuite on adapte, en lâchant la corde, l'alonge supérieure avec ce qui reste dans le percement; mais comme la partie qui reste dans la trace pourrait tomber au fond, on la retient, comme on le voit en (*h*), par l'instrument figure quinzieme, planche dix-neuvieme, ainsi qu'on l'a expliqué ci-devant. Ou bien, si l'alonge est entièrement élevée hors du trou, alors l'ouvrier l'enleve sur son épaule, & la détourne de côté, comme on le voit en (*y*), pendant que l'autre lâche la corde; on le démonte ensuite sur la terre comme on veut.

Après

Après avoir exposé comment on perce perpendiculairement, il est à propos de dire comment on travaille dans la direction horizontale. Cette méthode est représentée par la figure troisième. On commence par creuser & entailler un peu à l'endroit où l'on veut poser le perçoir. L'Auteur que nous traduisons conseille de creuser auparavant un quart ou un tiers de toise. On arme le perçoir des tarières qui conviennent à la roche : mais ce travail demande plus d'ouvriers, & au moins un à chaque bout du manche ; ce qui n'est pas nécessaire quand on creuse perpendiculairement, puisque le poids des alonges y supplée. On accélère ici le percement lorsqu'on emploie la tarière à pointes, le taillant & la masse ; au lieu qu'avec le ciseau il faut plus de temps, de force & d'ouvriers. Le travail va encore mieux quand le perçoir est assujéti de la manière qu'on voit en (a). Le presseur, soutenu par le poteau (b), tient l'instrument par la première alonge entre ses deux anneaux ; il est attaché par le bas à la corde (hi) ; il sert à faciliter le virement, à enfoncer & à retirer, ou à faire aller & venir l'instrument dans le trou.

Pour garantir les ouvriers du mauvais temps & de la pluie, on peut élever un angar sur le lieu du travail, comme on le voit ici ; on y attachera la corde (hi) : il sera fermé de trois côtés, mais ouvert vers (c) ; c'est par là qu'on tire le perçoir au-dehors, quand la plaine ou le champ a de l'étendue.

Si l'on veut percer vers (e) ou (f), on ne creusera en profondeur qu'autant qu'il y a de hauteur depuis (f) ou (e) jusqu'à (g) ; si c'est en largeur, les ouvriers s'étendront

assez pour pouvoir manœuvrer commodément ; & en longueur, le plus qu'il sera possible. En creusant de cette manière, on pourra retirer le perçoir, ou le remettre dans sa trace sans le démonter par pièces ; & dans les circonstances différentes de celles-ci, un ouvrier intelligent saura bien se tirer d'affaire.

Le percement en hauteur, ou de bas en haut, figure quatrième, est également possible ; mais il faut auparavant creuser environ une toise, dit l'Auteur : on y applique ensuite le perçoir qu'on arrête dans les fourches des presseurs (*bc*) : pendant qu'un Mineur le tourne au moyen du manche ou levier, deux autres le pressent avec force, en pesant sur les manches de ces instruments. Néanmoins ce percement est très incommode, parceque le plus souvent on n'a pas l'espace nécessaire pour agir en dessous, pour s'étendre, tirer & alonger le perçoir ; c'est pourquoi on est obligé de faire un trou (*d*) où l'instrument puisse entrer à mesure qu'on le retire de sa trace. Lorsqu'il faut changer la tarière ou la pointe, l'ouvrier placé en (*b*) ayant assujetti le perçoir de manière qu'il ne puisse retomber pendant que celui (*c*) retire le sien, pousse vers le bas jusqu'à ce qu'il soit descendu sur la place ; alors il pose plus haut son presseur au-dessus de (*b*), recommence à pousser vers le bas, & ainsi de suite. Le perçoir ne se déboîte que lorsqu'il ne peut plus descendre dans le trou : ainsi après avoir assemblé la partie inférieure, & assemblé ou réuni les pièces du perçoir, on continue le travail : mais si on ne pouvait avoir un trou qu'à grands frais, alors il faudrait démonter & assembler les alonges à mesure qu'on tirerait ou qu'on pousserait

l'instrument. Dans ce cas, où l'arrosement est aussi inutile qu'impraticable, on a cet avantage, que pour tirer le sable, on ne change jamais la partie inférieure du perçoir, comme quand on perce dans les autres directions, puisque le sable tombe de lui-même, & souvent sur le Mineur; mais pour empêcher la terre & la menuaille de nuire aux ouvriers, on doit se munir d'une caisse.

SECTION III.

De l'utilité du Perçoir de montagne.

QUE cette espece de perçoir ne soit très utile, & sa manœuvre praticable, c'est ce dont on ne disconvient pas: ce que nous avons dit suffit pour en donner l'idée; il réussira toujours, pourvu qu'on en fasse une application exacte selon la planche.

Un des principaux avantages qu'on peut retirer de cet instrument dans les mines, est pour percer & vuider des amas d'eau, comme dans l'exemple que nous avons donné à la fin du chapitre quatrième de la partie de l'architecture des mines, expliquée sur la planche neuvième, figure deuxième: il est vrai que dans ce cas on éprouve le même désavantage que pour le percement de bas en haut, à cause du peu d'espace que l'on a. On peut aussi se servir du perçoir pour découvrir dans l'étendue d'un filon épais ce qu'on peut en espérer, mais sur-tout pour découvrir des mines de charbon, comme il a été dit ci-devant, & aussi pour donner de l'air dans les mines déjà en exploitation.

Par des percements de cette espece, on épargne la dépense de plusieurs mille livres qu'il en coûterait pour creuser, selon la maniere ordinaire, un puits ou une galerie.

Quant à l'économie, il n'est pas moins propre, & ne sert pas avec moins d'avantage, soit pour découvrir une source à travers le roc, savoir à quelle profondeur elle est, & combien par conséquent il en coûtera pour y construire un puits, soit pour percer les marais & les étangs, pour les vider, afin qu'on puisse après le dessèchement fertiliser le sol, creuser les fossés, les digues, débarrasser les uns & les autres des eaux dont ils se trouvent remplis dans certaines saisons, en les dirigeant dans un lieu convenable; soit enfin pour fouiller aussi avant qu'on veut, pour découvrir de la tourbe, du gypse, de la craie ou autres matieres utiles, pour sonder si un fondement est solide, & si le derriere de l'emplacement où l'on doit bâtir une maison n'est pas plus faible que le devant; ce qui peut causer la chute de l'édifice.

Notre Auteur avertit ici ceux à qui la construction de cette machine pourrait paraître trop dispendieuse par la quantité de pieces qu'elle demande, que pour vingt toises d'approfondissement, elle ne coûte que cinquante écus. A l'égard des autres frais accidentels, on ne peut guere les estimer au juste: la dépense se mesurant sur le temps qu'on met à creuser, sur le plus ou le moins de profondeur & de travail dans la terre ou dans le roc, on pourra s'en instruire plus facilement par les découvertes & les circonstances.

DESCRIPTION

D'UN PETIT PERÇOIR

NOMMÉ PERÇOIR DE TERRE.

ON se sert rarement d'un perçoir de terre qui ait plus de six à huit aunes de long, faisant environ dix à douze pieds, puisqu'il ne s'agit avec cet instrument que de percer des terres franches, & à peu de profondeur. Il consiste, comme le perçoir de montagne, en plusieurs pieces, que l'on assemble peu à peu & à mesure du besoin. Les figures, depuis la dix-neuvieme jusqu'à la vingt-quatrieme sur la planche dix-neuvieme, indiquent les pieces de ce perçoir dans leurs proportions.

La figure dix-neuvieme représente la premiere alonge ou la barre supérieure avec un grand œil (*a*) de deux pouces de diametre, pour recevoir le manche. La longueur de cette piece est de trois quarts d'aune, & son diametre d'un pouce. Cette premiere partie est, au reste, absolument semblable à celle que nous avons décrite précédemment. En (*b*) est son écrou auquel s'adaptent les autres pieces. En (*cd*) est la cheville d'assujettissement, qui passe dans l'épaisseur de l'écrouissement des deux pieces.

La figure vingtieme indique la seconde piece, c'est-à-dire celle qu'on ajuste à la premiere; c'est une tariere dont on voit en (*c*) la vis, en (*d*) le plat par lequel elle est prise & emboîtée au moyen de la clef: son taillant est une espece de bêche qui, repliée des deux côtés, va se terminer en (*a*) par une pointe; son tranchant, ou bord (*o*)

& (*u*) recourbé en un quart de rond, doit être bien affilé. La largeur de cette bêche est de trois pouces, son épaisseur d'un demi-pouce, un peu plus ou moins. La longueur de cet instrument est aussi de trois quarts d'aune.

La figure vingt-unieme désigne la troisieme piece, qui est une tariere dont on se sert principalement pour creuser la terre franche & déliée. Par le haut elle est semblable à celle qui précède; mais pour le bas, c'est une espece de cuiller qui n'est pas tout à fait ronde, mais ouverte au milieu pour recevoir la terre; elle est longue d'une aune, ayant un taillant pointu & bien affilé, qui va de biais, &, pour ainsi dire, en spirale, depuis (*e*) jusqu'à (*d*).

La figure vingt-deuxieme est une alonge ou barre intermédiaire dont on voit la vis en (*z*), les applatiffements pour les prises de la clef vers (*w*) & (*b*), l'écrou vers (*x*), la cheville d'assujettissement en (*a*). Cette piece est longue d'une aune & un quart, & peut être aussi d'une aune & demie; elle a un pouce & demi d'épaisseur sous la vis comme les autres pieces.

La piece désignée par la figure vingt-troisieme, de la longueur de trois quarts d'aune, est la tariere dont on se sert pour creuser le sable. Vers (*cd*) sont des bords repliés, ayant une ouverture quarrée au milieu; l'un des bords (*d*) doit être tranchant: depuis (*e*) jusqu'en haut est une ouverture ou cavité oblique, dont les bords doivent être bien affilés pour triturer & recevoir le sable.

La figure vingt-quatrième représente la clef avec laquelle on emboîte les pièces. Sa longueur, depuis (*a*) jusqu'à (*e*), est d'un quart d'aune, & la cavité ou l'ouverture du crochet est de deux pouces; son épaisseur est d'un pouce environ. L'essentiel de ces sortes de clefs est qu'elles soient assez fortes & qu'elles aient un levier suffisant; ce qui doit se proportionner au poids & à la grandeur des pièces qu'on doit emboîter ou démonter.

Pour dire quelque chose de la manière de diriger ce perçoir, nous observerons qu'au moyen de la clef dont nous venons de parler, on engage d'abord l'instrument de la figure vingtième dans l'écrou (*b*) de la première alonge, pour traverser la croûte de la terre, afin que la tarière, figure vingt-unième, trouve moins d'obstacle, lorsqu'elle est substituée à celle-ci. Après avoir percé la terre, dès qu'on est à quelques pieds de profondeur, on retire le perçoir pour examiner l'espèce de terre qu'il contient & le nettoyer, ce qu'on fait de temps en temps; & même, selon notre Auteur, il faut le retirer à chaque pied. Après avoir creusé jusqu'à la vis de la barre à perçoir, figure vingt-unième, on démonte la pièce supérieure, figure dix-neuvième, pour y adapter celle de la figure vingt-deuxième, à laquelle on rajuste la première, pour continuer, comme on vient de le dire, en alongeant toujours le perçoir avec une pièce intermédiaire, selon le besoin.

Je pose le cas qu'on veuille examiner les terres de son champ & découvrir la nature de celle qui est sous un lit de sable, ou savoir si elle va bien avant: pour en avoir con-

noissance, la piece désignée par la figure vingt-unieme ne fera d'aucune utilité, puisqu'elle ne peut retenir le sable; mais dans cette circonstance on ajoutera à l'alonge l'instrument marqué figure vingt-troisieme, aussi propre à diviser le sable par les côtés que par le fond, & à le recevoir; en sorte que ne trouvant pas d'issue à cause des bords redoublés, on peut facilement retirer sa charge & reconnaître quelle espece de terre il contient.

Toutes ces pieces seront faites de bon fer. Ce perçoir, de huit aunes de longueur & d'environ trente livres de poids, tout armé, ne pesera pas assez pour qu'un homme ne puisse pas l'enlever avec facilité; mais il doit toujours être assujetti pour pouvoir travailler avec plus d'aisance. Par ce moyen on peut fouiller ou percer dans une heure une masse de sept à huit aunes d'épaisseur, ce qu'à peine dans un jour dix personnes pourraient exécuter avec la bêche, sans compter qu'en jettant hors d'une fouille une grande quantité de terre, on se met dans l'embarras.

Enfin, on peut se servir de ce perçoir pour différents objets, pour reconnaître la nature, les propriétés & la bonté d'un terrain, & aussi pour l'améliorer; par exemple, pour trouver de la marne, dont les qualités excellentes sont suffisamment connues, ou de la tourbe, &c. en un mot, il peut servir en petit, comme celui que nous avons décrit ci-dessus peut servir en grand.



DESCRIPTION

DESCRIPTION

D'UN PERÇOIR DE PUIITS.

CE perçoir est un instrument avec lequel on fait un trou assez grand pour servir de puits, dès que l'eau ou la source paraît. Il differe par conséquent du perçoir de montagne, en ce que d'un coup il forme un trou de la largeur de deux ou trois aunes, au lieu que l'autre n'en fait qu'un de six pouces. Ce perçoir n'est propre que dans les sables, l'argille tendre, le terreau, la terre grasse, & non dans la pierre dure ou le roc. On ne connaît ni qui en est l'auteur ni le lieu de son premier usage; cependant on l'employa autrefois en Hollande pour tirer de la tourbe de dessous l'eau, & enlever les sables & les limons. On fait que Cornélius Meyer s'en servit pour nettoyer les fleuves du sable qui empêchait la navigation. Au reste, on n'en trouve de relation que dans les Phénomènes hydrauliques de Mersenne, page 219, où il décrit la maniere dont on creusa un puits de deux cents trente-deux pieds de profondeur à Amsterdam. M. Hugénus lui en avait donné le détail, que j'insérerai ici en le traduisant mot pour mot, à cause de ses circonstances remarquables.

Exposition faite par Marin de Mersenne, de la maniere dont on creusa un puits à Amsterdam avec le perçoir.

En creusant ce puits jusqu'à deux cents trente-deux pieds de profondeur, on trouva les especes de terres suivantes que

nous allons détailler dans l'ordre où elles ont été trouvées : sept pieds de terre franche, neuf pieds de tourbe, neuf pieds d'argille, huit pieds de sable, quatre pieds de terre, dix pieds d'argille, quatre pieds de terre, dix pieds d'un sable sur lequel les habitants d'Amsterdam pilotent pour élever leurs maisons, deux pieds d'argille, quatre pieds de sable blanc, un pied de terre mêlée, quatorze pieds de sable, trois pieds d'argille sablonneuse, cinq pieds de sable entremêlé d'argille, quatre pieds de sable entremêlé de coquilles de mer. Après ces quatre-vingt-dix-neuf pieds suivaient cent deux pieds d'argille, enfin trente-un pieds de sable, où finit la profondeur du puits, qui passait de trente-deux pieds la hauteur des tours d'Amsterdam.

Les ouvriers creuserent tous les jours trois à quatre pieds, &c. à proportion de la mollesse ou de la dureté du terrain.

Voici l'explication de la figure A, planche vingtième, tracée par M. Merfenne. (*kr*) est le dos de la tarière d'un pouce d'épaisseur & de trois pouces de largeur : (*fhi*) est un fer en forme de demi-cercle, dont le taillant est affilé comme celui qui coupe la terre : entre (*fhi*) est un filet. Le rayon de ce demi-cercle est de douze pouces : ainsi celui qui doit creuser tirera toujours une masse de terre de deux pouces de largeur sur deux pouces un quart d'épaisseur, si le perçoir travaille dans une argille compacte ; mais si ce n'est que dans du sable, à peine le filet sera-t-il rempli pour un quart.

Le filet du perçoir est fait d'un tissu si ferré, qu'il retient le sable, l'eau même pouvant à peine passer au travers. Comme on emploie ordinairement neuf à dix personnes à cette manœuvre, qu'il faut toujours chasser une barre dans l'autre pour atteindre le fond, qui augmente en profondeur aussi souvent qu'on retire le perçoir, on y attache une corde (*m*) que l'on descend par le moyen d'une barre arrondie mise en travers au haut du puits, afin que les ouvriers, en la tirant, puissent ramener le perçoir qui a trois pieds un quart de hauteur. Les traverses servent à le tourner & à l'enfoncer. Il y en a de longues de six pieds, & de neuf pieds un quart. Il en fera de même des autres barres nécessaires pour continuer l'excavation. On passera la traverse (*gl*) dans les trous (*dnc*), pour faire tourner le perçoir. Chaque barre d'alonge ayant au bout supérieur une ouverture (*bqr*) garnie d'un anneau de fer, reçoit la seconde barre que l'on y arrête par une cheville. Toutes ces barres, engagées les unes dans les autres, en forment une de deux cents trente-deux pieds: il n'est pas nécessaire que chacune ait six pieds justes de longueur; on peut en faire de dix à douze pieds & au-delà, leur largeur étant d'un demi-pied lorsqu'elles sont carrées.

Après avoir creusé le puits on y fera une citerne ou une fosse pour y puiser de l'eau par le moyen d'une pompe, selon le besoin & l'abondance de la source. Il peut encore arriver, comme il se passa à Amsterdam, que le sable venant à s'abattre, resserre & arrête tellement ce perçoir, qu'il soit impossible de le retirer.

Pendant que les ouvriers, qui creuserent ce puits dans l'espace de trente-deux jours & treize nuits, faisaient leur repas, l'eau s'élevait souvent jusqu'à vingt à trente pieds; mais afin d'empêcher ses parois de le boucher en s'abattant, on le remplissait d'eau. Tel est le récit de M. Mercenne.

La figure de ce perçoir & sa description se trouvant peu intelligibles, l'Auteur Allemand a cru devoir en donner une autre exposition avec une instruction sur la maniere de l'employer dans le sable, & de revêtir de pierre l'intérieur du puits.

Amélioration du perçoir de puits.

La figure premiere représente le perçoir ou la tariere. En (a) on voit une vis pour l'insérer dans la barre; il est rond depuis (bc) jusqu'à (e), ensuite quarré, de trois pouces & demi d'épaisseur. En (d) est la plature pour l'embrassement de la clef. Vers (z) est la cheville d'affujettissement déjà expliquée précédemment. La longueur de cet instrument est de six pieds, ayant, comme la figure deuxieme le montre, des boîtes (ef) où entre la barre qu'on y arrête, en y enclavant les chevilles à vis représentées figure quinziesme sur la planche dix-neuvieme: ou si cela paraît trop difficile, on se sert de la cheville marquée ici (w), que l'on passe au travers; on arrête l'écrouissement, comme il a déjà été dit plusieurs fois. Depuis (e) jusqu'à (gb) il y a un demi-arc, dont le bord extérieur est bien aiguilé. Le filet (m), destiné à

recevoir le sable, est attaché dans l'intérieur. Au bas (*h*) est la pointe qui est quarrée & épaisse de deux pouces, mais qui, s'amincissant vers le bas jusqu'à l'extrémité, se réduit à un demi-pouce.

Cette piece est emboîtée & arrêtée dans une alonge semblable à celle de la figure deuxieme, planche dix-neuvieme, ou dans la premiere. Cette tariere est désignée dans la disposition où elle doit être pour le percement.

La figure deuxieme représente le perçoir dépouillé de son filet; on y voit les trous par où le filet est attaché (*iiii*), & l'arc dont la partie extérieure est bien aiguisée comme il a été ci-dessus. Le rayon du perçoir est de deux pieds. Le filet (*m*) doit être fait d'un fil de fer fin à mailles fort serrées, pour empêcher le sable même le plus fin de passer. Tel est le perçoir de puits; mais comme il faut l'allonger à mesure que l'on creuse, & le raccourcir en le retirant, on ne peut se dispenser d'avoir des barres, des ciseaux, des clefs, &c.

Les pieces qu'on y adapte étant les mêmes que celles qui ont été expliquées précédemment, nous ne nous y arrêterons pas.

Pour ce qui est de l'opération du perçoir à puits, de son assemblage, de son raccourcissement & de son extraction, on n'a qu'à recourir aussi à la description du perçoir de montagne, & en faire une application exacte pour cette planche. Il ne nous reste donc qu'à tracer la maniere de creuser un puits avec cet instrument, & de le murer intérieurement, si l'on a à travailler dans le sable.

Les figures troisieme & quatrieme marquent le perce-

ment d'un puits & son revêtement en pierre; car où il n'y a qu'un sable mouvant pur & fin, on doit, en même temps qu'on creuse un puits, le revêtir de pierre, en procédant comme il suit.

D'abord il faut avoir des pierres qui puissent embrasser la circonférence du puits, c'est-à-dire former un cercle aussi grand que le trou fait par le perçoir; mais on n'y doit employer que deux pierres, dont chacune fasse la demi-circonférence du puits, comme le marquent (wz) sur la figure troisième, & (n) de la figure quatrième. Ces pierres seront jointes avec des crampons de fer, comme en (bd), figure troisième. En second lieu, on fera un cercle de bon bois, de la grandeur du précédent, qu'on posera sur le trou en établissant la maçonnerie par dessus; & afin que le tout soit bien ferme & ne se jette pas de côté, on attachera par-dessous trois ou quatre cordes qu'on arrêtera à la surface de la terre, & qui serviront à descendre doucement les cercles de pierre; car en tirant le sable du milieu (ww), figure quatrième, on fait tomber celui des bords (xy), ce qui occasionne l'abaissement des cercles.

Voici un ciment parfait pour lier les pierres. Eteignez de la chaux avec du vinaigre, ajoutez-y la moitié de son poids à peu près de limaille de fer, & une palette de fiente de vache fraîche; mêlez bien le tout, & garnissez-en les joints. Ce ciment, qui devient aussi dur qu'une pierre, s'étend plutôt que de diminuer, & ne laisse pas passer une seule goutte d'eau dans les joints.

Il arrive quelquefois dans ce travail, que les pierres

s'abaissent d'elles-mêmes, parceque le sable placé au-dessous d'elles, est délayé par les eaux qui montent dans le puits : on doit avoir attention dans ce cas que les pierres ne s'écartent pas les unes des autres; pour cela il ferait à propos de leur donner en dessous une espece de base, comme des claies, & des planches placées sous ces claies. L'Auteur que nous traduisons promet de ce moyen un bon effet; d'ailleurs on doit apporter en cela toute l'exactitude & les attentions que l'industrie & la nécessité peuvent suggérer.



DE LA PRÉPARATION
 DES MINES
 DE POISSONNTE
 Si la Nature nous présente les mines de l'ivoire
 ou de la corne dans les fons, leur préparation
 pour la faire en l'air est difficile, & s'exécute
 par beaucoup de temps, elle s'agit, on en fait
 à l'air, on les fait un autre point important, selon leur
 nature, mais le plus souvent elles se trouvent à la
 surface de la terre dans les rivières ou gorges des rivières, &
 on les trouve dans les rivières, qu'on ne peut pas y aller voir.
 STUART

établies d'elles-mêmes ; parce que le fable placé au-
dessus d'elles ; est délayé par les eaux qui montent dans
le puits : on doit avoir attention dans ce cas que les pierres
ne s'écartent pas les unes des autres ; pour cela il faut
à propos de leur donner en dessous une cloche de bois,
comme des claires ; et des planches placées sous ces claires.
L'auteur que nous traduisons promet de ce moyen un
bon effet ; d'autant qu'on doit apporter en cela toute l'atten-
tion & les précautions que l'industrie & la nécessité
peuvent suggérer.





TRAITÉ
DE LA PRÉPARATION
DES MINES,
OU
DISPOSITION DES MINES
POUR LA FONTE.

SI la Nature nous présentait toujours les mines massives ou en masse continue dans les filons, leur préparation pour la fonte ne serait pas bien difficile, & n'exigerait pas beaucoup d'art; il suffirait, ou qu'elles fussent pilées à sec, ou brisées en assez petits morceaux, selon leur nature : mais beaucoup plus souvent elles se trouvent disséminées çà & là dans les roches ou gangues des filons, & quelquefois si finement, qu'on ne peut pas les y appercevoir.

C'est sur-tout dans ce dernier cas qu'il faut employer toute l'industrie & tout l'art que la nécessité a fait imaginer aux Minéralogistes, pour obtenir avec le plus d'avantage & de profit possible, les mines des roches ou gangues dans lesquelles elles se trouvent.

L'art de préparer les mines consiste donc à les favoir rassembler, & à les séparer de leur roche, & de les réduire d'un grand volume dans un petit : par là on sent qu'on doit avoir aussi pour but d'obtenir les métaux avec le moins de dépense possible. En effet, la préparation des mines, bien ou mal conduite, décide du profit ou de la perte de l'exploitation des mines. Outre cela, c'est encore de la bonne ou mauvaise préparation des mines, que dépend aussi le succès de l'exploitation au fourneau. A cela se joignent encore pour les mêmes vues plusieurs autres préparations, qui consistent en différents mélanges : mais quant à ce qui concerne cette seconde sorte de disposition, elle appartient proprement à l'art de la fonte. Ici il ne doit être question que de celles qui se font avant de livrer les mines à la fonderie (1).

Dans chaque lieu où l'on exploite des mines, on a différentes manières de les préparer, ce qui dépend souvent de l'état & de la qualité où elles se trouvent, tels que de

(1) C'est un usage généralement établi, de disposer les mines sur le lieu même où est l'exploitation. Pour cela, on y a toujours les bocards, les laveries, & tout ce qui est nécessaire pour ce travail. C'est par un motif d'économie que cet usage s'est établi; car s'il fallait transporter au loin les mines, souvent mêlées à beaucoup de roches, les dépenses seraient ruineuses.

leur mélange ou confusion les unes avec les autres. Si nous voulions entrer dans le détail de ces différentes méthodes ou usages, nous serions obligés de nous étendre considérablement, ce qui formerait un trop grand ouvrage pour l'utilité qui en résulterait. C'est pourquoi on ne traitera ici que des principaux travaux & des principes généraux d'où dépend la meilleure & la moins dispendieuse manière d'obtenir les mines de leur roche.

Pour cela il est bon auparavant de considérer les différents états sous lesquels la Nature nous présente les mines. Nous trouvons, d'après cette considération, que nous pouvons diviser les mines en trois qualités différentes; 1°. en massives, c'est-à-dire pures & rassemblées en masse; 2°. répandues en morceaux plus ou moins gros dans la roche; 3°. en parties finement dispersées & comme confondues dans la roche.

La première manière d'être des mines comme nous l'avons déjà dit, n'exige rien que le brisement ou le pilage pour qu'elles puissent être fondues, après qu'elles ont été détachées de la roche ou terre qui les entoure. La seconde manière d'être des mines exige une séparation plus pénible, puisqu'elles tiennent plus fortement à la roche: & de là résultent encore deux manières d'être des mines; l'une massive ou en parties tout à fait détachées de la roche, & l'autre en parties qui y restent adhérentes. Pour la troisième manière dont la Nature nous présente les mines, n'en pouvant rien obtenir à la main, elles sont destinées à subir tout de suite l'opération du bocard, ainsi que celles dont on n'a pu séparer entièrement la mine. Ce dernier

état des mines, aussi bien que toutes especes de roches empreintes ou mêlées de mine, se nomme minéral, afin de les distinguer de la mine pure.

Ces travaux, tels que nous les présentons ici, sont de cinq sortes; 1°. la séparation des mines à la main, qui est ce qu'on appelle le triage des mines; 2°. la séparation & distinction des minerais au tamis & à la cuve; 3°. le *pilage à sec*; 4°. le *bocardage*; 5°. enfin le lavage.



CHAPITRE PREMIER.

Contenant quelques remarques sur les attentions qu'on doit avoir dans le commencement de ces travaux.

ESSAI DE LAVAGE DES MINÉRAIS PAUVRES.

AVANT de passer plus loin, il est bon de remarquer ici qu'on doit porter une très grande attention sur tous ces travaux, sur-tout une exacte inspection sur les ouvriers, afin que rien ne se perde, & que tout soit porté au plus grand profit possible.

Mais il faut aussi faire attention à ce que la dépense n'excede pas le profit sur des minerais trop pauvres; pour cela il faut calculer justement à quoi se montera la dépense & à quoi se montera le profit. Mais c'est ce qui exige des essais exacts, & malheureusement les essais en petit ne répondent pas toujours aux travaux en grand. Quant à ce qui regarde la dépense, il est néanmoins nécessaire, dans quelque cas que ce soit, de faire un essai du pauvre minéral qu'on ne connaît pas encore, ou quand on s'aperçoit qu'il y a du changement & de la différence dans ce que les filons présentent.

Cet essai se fait en pilant du minéral ou en l'écrasant sur de la pierre assez fin pour que l'on en puisse faire le lavage, ce qui s'exécute ordinairement dans une coupe de bois ou augette à main, ou dans ce qu'on appelle en terme de mineur, la *palette* ou la *fébile* à main, nommée par les Allemands *ertz-trog*, qui est peu profonde & longue. Quand on y a mis la mine pilée, on y verse de l'eau qu'on remue avec la main: on penche ensuite ce vaisseau doucement; & en continuant de remuer avec la

main, on fait écouler l'eau : elle entraîne les parties terreuses, tandis que les métalliques, comme plus pesantes, restent en arrière : on y remet de l'eau & on répète la même chose, jusqu'à ce qu'il ne reste plus rien que la mine, que l'on enleve, que l'on seche, & que l'on pese pour en comparer le poids avec la quantité de minéral que l'on a employé. Il est aisé, d'après cette comparaison, de calculer & de voir combien, par exemple, cent quintaux de ce minéral donneront de mine, &c. C'est le même essai qu'on fait dans les mines en amas, pour savoir si on exploite du minéral métallique ou de la roche pure.

On peut aussi faire cet essai dans le creux de la main, en y mettant un peu de mine en poudre, y versant de l'eau doucement & remuant avec le doigt ; on voit en inclinant la main doucement les parties de mine qui restent.

Indépendamment des essais au feu, dont il ne doit pas être question ici, attendu que c'est une partie qui regarde les travaux de la fonderie, & qui suppose toujours que la mine est auparavant réduite à son plus grand degré de pureté, on ne doit pas oublier d'examiner par le lavage les nouvelles rencontres que l'on fait dans les mines ; car telle qui n'a simplement que l'apparence de la terre ou de la pierre, contient quelquefois beaucoup de mine ou de métal. Par là on voit aussi s'il y a eu du changement dans les mines & minerais : si dans un temps on en aperçoit, soit dans la qualité ou le produit, il faut voir s'il y a des améliorations ou changements à faire au travail ; en un mot il faut tâcher de corriger les abus s'il y en a ; on verra par la suite les moyens pour cela.

CHAPITRE II.

*Exposition des différentes qualités des mines & minerais ;
nécessité de les connaître.*

C'EST ici sur-tout où l'on reconnoît l'importance dont il est qu'un homme qui dirige l'exploitation d'une mine soit parfaitement instruit de ce qui regarde la minéralogie ; c'est-à-dire que non seulement il connoisse à l'œil & au tact parfaitement les mines, mais même qu'il connoisse également bien les roches & pierres qui les accompagnent, qu'il connoisse leur différentes qualités & sur-tout leur degré de pesanteur spécifique : alors il fera attention, par exemple, que le spath pesant ayant le même degré de pondérabilité des plus pesantes mines, il faut prendre garde de ne le pas laisser avec les mines, car il se précipiterait dans le lavage avec elles, & y resterait confondu. Outre cela, il faut qu'il soit instruit de l'art de la fonderie, pour savoir que telle & telle mine ne peuvent être fondues ensemble, sans un déchet ou des dépenses inutiles. En un mot, le Minéralogiste saura que telle & telle mine ne doivent pas être confondues ensemble, tant dans la séparation à la main, que dans le lavage.

Les filons nous donnent les minerais uniformément, c'est-à-dire qu'ils ne fournissent que d'une seule & même qualité de mine, ou nous donnent en plus grande abondance d'une espèce que d'une autre, en sorte que l'on dit filon de plomb, de cuivre, &c. Dans ce cas, la préparation des mines, comme on le sent, n'est point du tout difficile : n'ayant affaire qu'à la même espèce de mine, on

n'a besoin toujours que des mêmes précautions. Mais quand les filons présentent plusieurs sortes de mines en même temps, c'est alors que la préparation ou disposition des mines pour la fonte devient un art difficile & compliqué. Tels sont tous les filons qu'on exploite dans la dépendance de Freyberg; aussi personne ne pouvait mieux traiter cette partie que les Officiers préposés à cette direction.

A présent il est bon d'expliquer de quelle nature sont les mélanges des mines ou des minerais. N'est-ce qu'un simple mélange de parties de mines différentes? c'est dans telle occasion que la séparation des mines à la main est possible. Mais si ces mines sont tellement confondues ensemble qu'elles ne fassent qu'un seul tout, en un mot que plusieurs métaux soient minéralisés ensemble, cette séparation n'est point possible. Les premières s'appellent mines mêlées ou confondues pêle-mêle, & les secondes s'appellent mines combinées ou mines doubles ou composées, c'est-à-dire, mines qui contiennent plusieurs métaux unis & minéralisés ensemble. De cette dernière qualité, nous avons les mines d'argent grises, qui sont composées de beaucoup plus de cuivre que d'argent, que les Allemands nomment *fahlertz*; les mines de cobalt & de bismuth, d'argent avec le *mispickel* (1); les mines connues sous le nom d'argent

(1) Le *mispickel* est la combinaison pure & simple du fer & de l'arsenic. Par cette dénomination elle est distinguée de la pyrite blanche, qui contient du soufre & souvent un peu de cuivre.

blanches,

blanches, & d'argent avec l'antimoine, &c. A l'égard de celles-ci, l'art du *sépareur* n'a lieu que pour les désunir des roches avec lesquelles elles sont adhérentes : on est forcé de les traiter à la fonte telles qu'elles se trouvent. C'est aux mines simplement mêlées, où l'art du *séparage* doit être employé avec beaucoup d'application & d'exactitude.

La Nature nous présente beaucoup plus abondamment des mines mêlées que de celles qui sont pures. On trouve souvent des minerais composés de mine de plomb, d'argent, de cuivre, de cobalt, de pyrite ferrugineuse, mêlés avec toutes sortes de blende, &, ce qui est l'objet le plus considérable, avec de l'argent cru, de l'argent rouge, de l'argent vitreux, &c. On a plus rarement ce qu'on appelle mine unique, qui est un seul métal uni, combiné avec le soufre ou avec l'arsenic. Nous avons cependant des mines de cuivre de cette qualité, sur tout en France, ainsi que de la galène.

On distingue encore les mines en réfractaires & en fusibles; mais ces deux qualités dépendent souvent des substances étrangères à la mine. La première est due souvent aux parties quartzeuses unies intimement avec les parties de mines, & au fer qui s'y trouve en substance, & sur-tout aux blendes. La fusibilité de quelques-unes est due aux spaths & fluors, & à l'abondance du soufre; mais il n'est pas toujours possible de remédier dans le triage à l'inconvénient qu'apportent les parties réfractaires, c'est-à-dire de les séparer, parcequ'elles y sont souvent

unies de façon qu'il n'est pas possible de les en dégager.

Il en est de même de quantité de minerais, visiblement mêlés de différentes especes de mines, qu'il n'est pourtant pas possible de désunir parfaitement les unes des autres.



CHAPITRE III.

Précautions préliminaires qu'il faut avoir pour parvenir à faire un triage exact & avantageux des minerais.

DÈS qu'un Minéralogiste connaît bien d'une part les différentes qualités des mines, les rapports qu'elles ont ensemble, & qu'il a d'ailleurs une parfaite connaissance des minerais qu'il veut trier, il lui est aisé de voir quel chemin il doit prendre pour en tirer le plus de profit possible. C'est à lui à voir quelles sont les mines qui doivent aller ensemble, & celles qui ne le doivent pas.

S'il ne s'agit que de faire le triage d'une même espèce de mine ou mine unique, on voit qu'il n'y a qu'à la monder & à la priver autant qu'il est possible de sa roche.

Il en est de même des roches ou minerais qui contiennent de la mine. Il est bien plus aisé d'en tirer parti lorsqu'elles ne contiennent qu'une même espèce de mine, que lorsqu'elles en contiennent de plusieurs sortes. Sur cela il y a deux considérations à faire. Sont-elles riches, elles méritent une autre considération que si elles sont pauvres; dans le premier cas il est aisé de sentir qu'on ne doit pas les traiter comme dans le second.

Les riches minerais n'ont pas besoin de subir l'opération du bocard, tandis que les pauvres doivent être nécessairement bocardés pour être le plus profitables. La raison de cette différence vient de ce que les riches minerais, qui supposent toujours l'abondance des mines (1), peuvent

(1) On se sert de cette expression (minerais riches), tantôt pour

être fondus avec les précautions convenables, tandis que les pauvres, qui ne font la plupart du temps que de la roche, ne sauraient l'être, ou du moins qu'avec des dépenses qui excéderaient le profit, ou dont l'exploitation conduite de même serait plus défavantageuse, que si on leur faisait auparavant subir les opérations convenables.

Les mines uniques, qui ne doivent être, comme nous l'avons dit précédemment, que brisées simplement plus ou moins gros, pour recevoir toute la préparation nécessaire à la fonte, sont les galènes, les mines d'argent grises, &c. Les parties de roche qui en ont été détachées, dans lesquelles il y a, ou dans lesquelles on soupçonne seulement, des parties de mines, sont encore considérées comme minerais, & sont destinées pour l'opération du bocard & pour le lavage.

Les mines d'argent vitreuses, ou argent sulfuré, comme elles se trouvent souvent en masses, n'ont besoin simplement que d'être dégagées de leur roche; & même il ne faut pas porter trop loin cette précaution, c'est-à-dire qu'il vaut mieux pécher par trop laisser de pierre ou de roche que d'en trop ôter, crainte d'emporter quelque chose de ces précieuses mines. Ces mines, quoiqu'encore pierreuses ou terreuses, peuvent être exploitées au *fondage*, & être employées dans le bain de coupellation, ainsi qu'on le pratique à Freyberg. Il en est de même de l'argent cru.

désigner des masses de filons beaucoup plus abondantes en mines que d'autres de même nature, tantôt pour désigner des masses qui contiennent des parties de riches mines.

Mais si les minerais sont mêlés de plusieurs sortes de mines massives, la première précaution qu'il faut avoir, c'est d'en séparer ce qu'il peut y avoir d'argent cru, de mine vitreuse, d'argent rouge; ensuite la mine d'argent ordinaire d'avec la mine de plomb, de cuivre de la pyrite, du cobalt, du bismuth; ensuite les blendes, & le *mispickel*, qui portent un si grand préjudice dans la fonte. Ces différentes parties de mine séparées sont destinées ensuite à être employées, ou séparément ou ensemble, selon que l'art du fondeur l'exige.

Il faut considérer ensuite les minerais dont les parties de mines sont tellement confondues ensemble, qu'il n'est pas possible de les séparer les unes des autres, ainsi que nous l'avons dit dans le chapitre précédent: dans cette circonstance, l'ouvrage que nous traduisons dit qu'il faut les travailler à la cuve à l'eau, opération dans laquelle chaque espèce de mine peut se séparer d'une autre, en raison de son degré de pesanteur spécifique.

Maintenant il s'agit de voir les mines qui peuvent aller ensemble à la rigueur, c'est-à-dire, qui peuvent être mises ensemble pour la fonte, & celles qui ne le peuvent pas. On trouve que les mines d'argent & les mines de cuivre peuvent être mises ensemble, tandis qu'au contraire la mine de cuivre & la mine de fer doivent être séparées soigneusement, de même que l'étain & le fer. Il en est de même des mines des demi-métaux, telles que celles d'antimoine, de zinc, de bismuth & de cobalt; car, outre qu'on perdrait ces substances en les traitant avec d'autres mines, elles portent un préjudice considérable dans les fontes, en

retardant la purification des métaux, & causent par là des dépenses extraordinaires. Mais enfin, à la rigueur, elles peuvent être rangées dans le nombre des mines qui peuvent être traitées avec d'autres, puisqu'on parvient pourtant à les chasser entièrement à force de feu, comme on le voit à Freyberg. Pour les blends grises, s'il arrive qu'on ne puisse pas les dégager des minerais, & en priver les mines, c'est véritablement un malheur; car ces blends font un tort infini aux mines, & peuvent en emporter quelquefois le profit. La vérité est qu'il est rare que cette espèce de blende soit tellement confondue avec les mines, qu'on ne puisse pas l'en dégager; mais je puis citer la mine de cuivre de Catherienberg en Bohême, qui est dans ce cas-là (1). Enfin il faut en séparer aussi soigneusement les spaths pesants, par la raison que nous avons dite précédemment, aussi bien que l'arsenic qui, malgré sa volatilité, ne laisse pas de faire un tort considérable, soit parcequ'il emporte souvent une partie du métal avec lui dans les opérations de la métallurgie, soit parcequ'il retarde aussi la purification des métaux.

Pour les pyrites, à moins qu'on n'eût dessein d'en former des mattes avec les mines riches qui peuvent se trouver mêlées dans les mêmes minerais, elles doivent être séparées;

(1) Lorsque j'étais à Catherienberg, le *Berg-Meister*, ou Directeur des mines, me fit remarquer que cette espèce de blende se déposait dans le fond des fourneaux, & formait ce que nous appellons en France *loup*, qui obligeait quelquefois de cesser les fontes pour l'en dégager.

& nos Auteurs conseillent d'en faire du vitriol; ce qui peut être avantageux dans le cas où il y en aurait assez pour oser entreprendre une manufacture, & où il y aurait d'ailleurs des commodités convenables pour cela.

Pour les mines chyteuses, il est nécessaire seulement d'en séparer exactement les parties métalliques de celles qui ne le sont pas; on doit agir également à l'égard des mines fableuses, de la mine de cuivre vitreuse, ainsi que des mines d'étain. La calamine aussi doit être triée & séparée de tout ce qui lui est étranger, puisqu'il n'y a aucun cas où cette mine puisse aller avec d'autres. Comme il peut se trouver des mines de plomb vertes, rouges, brunes ou blanches, on sent, sans qu'il soit nécessaire de le dire, que ces especes de mines peuvent être fondues très bien, sans autres préparations que le triage, soit seules, ou avec d'autres especes de mines de plomb, ou avec d'autres mines qui exigent le mélange du plomb.

Mais parmi les mines, il n'y en a point qui demandent moins de précautions que celles de mercure dans le triage. En cela nous ne nous conformons point à notre texte, qui prétend que les minerais de mercure exigent un triage comme les autres. Le mercure étant volatil, se sépare toujours très bien, dans son exploitation, des matieres auxquelles il est uni: au contraire, on risque de causer un déchet considérable dans le produit du mercure, en voulant porter trop loin cette attention; car telle pierre ou terre qui ne paraît pas contenir le moindre atome de mercure, en donne cependant beaucoup dans la distillation. D'autre part, telle partie qui lui est étrangere, le fer, par exemple,

sert d'intermede au cinabre pour en dégager le mercure : & de plus , s'il arrive que les substances qui sont mêlées avec les mines de mercure soient métalliques , elles ne seront pas perdues , car après la distillation elles se retrouveront également propres à être exploitées. Quand on trouve du mercure pur , il est déjà prêt de lui-même , & n'exige rien que de le faire passer à travers un linge pour en séparer la terre avec laquelle il pourrait être mêlé.

Enfin , à l'égard des parties qu'on ne connaît pas , ou qui ne paraissent pas métalliques , il ne faut pas se hasarder de les jeter qu'on n'en ait fait auparavant l'essai au lavage en petit , dont nous avons parlé ci-dessus , qui doit être comme la pierre de touche dans le triage. C'est ainsi qu'on doit aussi essayer les *halles* ou décombres des anciens , dans lesquels on trouve souvent de la mine qui les rend dignes de subir l'opération du bocard. Les anciens , n'ayant pas connu l'opération du bocard , n'ont pu exploiter qu'imparfaitement leurs minerais , parcequ'ils ne prenaient ordinairement que les parties massives des mines.



CHAPITRE IV.

Maniere dont se fait le Triage.

L'OPÉRATION du triage se fait dès l'instant même où l'on coupe & abat les parties du filon. Les ouvriers détachent ce qui est mine ou minéral à grands coups de marteau, ou de masse, de ce qui n'est purement que gangue ou roche. On fait ensuite parvenir les minerais au jour, pendant qu'on laisse dans la mine les roches inutiles.

Lorsque les minerais sont parvenus au jour, ils y subissent quelquefois un nouveau triage; on les casse encore pour en dégager entièrement ou plus exactement la gangue, après quoi ils sont transportés dans la hutte de triage, où l'on fait le *séparage* en détail, & où les riches minerais ou mines massives sont aussi-tôt fermés dans un coffre, ou portés dans un autre endroit. Ceci est précédé dans quelques lieux d'une espece de lavage qu'on fait subir à tous ces minerais; ce qui est nécessaire sur-tout parmi les riches minerais, pour emporter la terre qui peut s'y trouver adhérente, & qui souvent les masque & empêche qu'on ne puisse bien les distinguer les uns des autres. Il est vrai que cela n'est pas toujours nécessaire comme dans les exploitations des filons extrêmement durs, dont on enleve au jour de grosses masses; mais pour les parties brisées en petits morceaux, ce lavage paraît indispensable. Notre texte n'en parle pas; pour moi je le regarde comme trop important pour le passer sous silence. Comment pouvoir distinguer à travers les terres grasses, les boues, les petites parties ou particules d'argent cru,

d'argent rouge, qui peuvent s'y trouver, sur tout dans le cas où les gangues des filons sont friables, où pour les détacher, on les brise en petits morceaux ou en éclats, & où les parties de mines ou minerais s'isolent dans la terre, ou s'enfoncent dans la boue; ce qui oblige de les ramasser exactement avec la pelle pour les ramener au jour dans une brouette ou dans un seau. Voici comme on exécute ce lavage.

Tout auprès du puits ou de la galerie, on a un cuveau plein d'eau: à mesure qu'on amène les minerais ou qu'on les trie comme nous venons de dire, on les jette dans ce cuveau; on les remue avec un bâton ou pelle; on fait écouler l'eau par le bas, & ensuite on enlève les minerais qu'on transporte à la hutte du triage. Mais dans le cas où l'on aurait à craindre la perte de quelques parties de mines riches par la sortie des eaux, on place un panier ferré sur la bonde, & on fait passer les eaux à travers, de manière cependant qu'elles ne jaillissent pas dehors; on sent que dans ce cas-là s'il y a des parties de mines détachées des minerais, elles resteront dans le panier. Mais dans la circonstance où l'on aurait à craindre, malgré cette précaution, de perdre quelque chose, on pourrait faire un fossé à quelque distance de là, dans lequel on ferait passer les eaux sortant de la cuve; les parties de mines s'y déposant, on pourrait les obtenir en lavant ensuite les vases qui s'y seraient rassemblées, ainsi qu'on le verra par la suite, c'est-à-dire sur les tables à laver.

Ce lavage peut se faire aussi dans une fosse pratiquée dans le sol, au dessous de laquelle on pratique une ou deux

autres fosses, le tout bien planchéié, comme nous le dirons par la suite. Dans la premiere fosse, c'est-à-dire la fosse de lavage, on met les minerais, & on fait passer dessus un ruisseau d'eau: un ouvrier remue avec une pelle dont le manche est assez long pour cela, pendant qu'un autre y jette des minerais à pleines brouettes ou seaux. Pour que le remuage se fasse plus aisément, il est nécessaire que la fosse du lavage soit ronde. L'eau qui déborde toujours cette premiere fosse, emportant tout ce qu'il y a de plus léger, la terre & avec elle les parties de mines fines, passe dans les autres fossés qu'on appelle fosses de décharge, & y dépose les parties les plus pesantes. On peut obtenir les parties de mines, en lavant ces vases, quand ces fosses en sont pleines, sur les tables de lavage, comme nous venons de dire.

Ce lavage est la seule espece d'opération qu'exigent quelques minerais ou mines, pour être ensuite traités à la fonte, tels que les mines massives, qui ne sont mêlées simplement qu'avec des terres, & tels que les minerais qu'on retire des filons brisés, qui sont en petites parties, & mêlés toujours avec beaucoup de sable & de terre, ainsi qu'on le voit à Namur; aussi ce lavage y est-il pratiqué, & comme l'unique précaution dont on ait besoin pour fondre la mine. Après ce lavage, si on apperçoit des mines ou minerais de différentes natures, il est aisé de les séparer les unes des autres. Ce lavage est aussi pratiqué pour nos mines de fer en France. On a aussi imaginé pour cet effet la machine connue sous le nom de *patouillard*, qui est en pratique à la forge de Messieurs Ruel de Bellise près d'Alençon; on peut la voir décrite & gravée dans l'Ency-

clopédie. On verra à la fin la description d'une autre machine à peu près semblable, employée à Frankenberg en Hesse, pour laver & briser en même temps des minerais friables: mais ce lavage-ci, tout simple qu'il est, peut remplir en bien des circonstances le même objet, & peut être fait sans tant de dépenses.

Les minerais qu'on transporte à la hutte du triage sont de deux especes, ou en gros, ou en petits morceaux. Ces derniers sont jettés sur une table longue, autour de laquelle sont rangés de petits garçons ou de petites filles, qui en séparent les parties d'abord massives, & ensuite les minerais les plus riches, tout cela dans autant de corbeilles particulières qu'il y a de différentes especes de mines. Les plus grosses masses sont mises sur un banc qu'on appelle le banc du triage, où elles sont encore rompues & brisées par des ouvriers qui ensuite en transportent la menuaille sur la table dont nous parlons, pour être épluchée comme nous venons de dire. Les morceaux qui restent trop gros après l'épluchement sur la table, sont de nouveau brisés pour subir le même triage, soit par ces jeunes gens, qui dans ce cas doivent être armés chacun d'un marteau proportionné à leur force, soit par d'autres ouvriers plus forts à qui on donne le nom de marteleurs. Les morceaux qui restent absolument pierreux, dont on ne peut plus rien séparer, mais qui pourtant sont empreints de mine, sont jettés au tas qui est destiné pour le bocard. La seule précaution qu'il faut avoir à l'égard de ces fortes de minerais, c'est de les briser assez minces ou menus pour qu'ils puissent être employés au bocard.

Ce qui est réduit en poussière, est ou jetté tout de suite dans un cuveau d'eau dont nous parlerons en son lieu, ou

tamisé auparavant, pour en séparer le plus gros. Ici celui qui veille sur le triage doit avoir attention que rien ne se perde, & que chacun fasse la quantité déterminée de triage par jour ou par tâche, & qu'on ait soin de réunir chacune des parties de mines à leurs semblables.

Dans quelques endroits la table de *séparage* dont nous parlons, est assez forte pour qu'elle puisse supporter en même temps le brisement qui se fait sur des platines de fer ou de pierre, ou bien elle est entourée d'un rebord de banc, qui est uni avec le reste de la table, large d'un pied ou d'un pied & demi, sur lequel on place de distance en distance des platines quarrées de pierre ou de fer, de quatre à cinq pouces d'épaisseur, qui doivent être enchâssées dedans & portées sur le pied de la table, ou sur un pied particulier fait exprès, pour avoir un point d'appui plus ferme. Dans ce cas on n'a pas besoin de banc de *séparage* particulier, cette table pouvant alors remplir toutes les fonctions nécessaires; il est seulement à observer que cette table soit plus grande, plus spacieuse, proportionnellement à la quantité de trieurs qui doivent y être placés.

Ailleurs on fait une espece de table avec des planches appuyées fortement, placées vis-à-vis, & à quelque distance les unes des autres, de sorte qu'il reste un espace entre elles; on remplit cet espace avec de la terre grasse & des pierres brisées, à peu près au niveau des planches. Mais il serait beaucoup mieux de ne pas garnir cet espace entièrement, afin d'y pouvoir placer les corbeilles de

maniere qu'elles ne débordent pas les planches. Par là on aura deux avantages; l'un, que la vue ne sera pas empêchée par ces corbeilles; & l'autre, que les corbeilles étant placées entre deux rangs de jeunes garçons, une même corbeille pourra servir commodément pour deux.

Quant aux minerais qui sont précieux, comme ceux qui contiennent de l'argent cru ou de l'or, de la mine d'argent rouge ou de la vitreuse, sujets à sauter par le brisement & à se perdre, on fait sur le sol d'un plancher uni & dont les jointures sont bien fermées & bien rapprochées, une espece de caisse de quatre à cinq pieds de côté, & de six à sept de hauteur, en quarré, avec des planches posées horizontalement & perpendiculairement, mais toujours bien assemblées à languette & rainure, de maniere qu'il n'y ait point d'espace vuide par où rien puisse s'échapper. On place au milieu de cette caisse une platine plus grande que les autres: là on fait entrer de jeunes garçons qui, assis les jambes croisées tout autour de cette platine, font ce triage. Toutes les fois qu'ils se levent de cette place, & veulent en sortir, ils observent de bien se secouer pour faire tomber sur le plancher (qui pour cela doit toujours être net) les parties de mines qui pourraient s'être accrochés sur eux. Mais puisque nous faisons tant que d'entrer dans ce détail, nous ajouterons qu'on ne devrait admettre dans cette caisse que des trieurs bien habillés, ou couverts d'une chemise de toile unie. Comme l'élévation des planches qui forment cette espece

d'enceinte, lui ôte beaucoup de jour, il est nécessaire qu'elle soit placée à l'endroit le plus clair du bâtiment.

En général, la hutte de triage doit être claire & suffisamment spacieuse & haute, afin que la poussière, qui s'y produit par le brisement, n'incommode pas les trieurs.



C H A P I T R E V.

Pilage des minerais à sec.

LE pilage à sec est principalement employé, ou pour les minerais riches que l'on veut fondre crus, & où l'on risquerait d'avoir trop de perte, en leur faisant subir le bocard & le lavage ordinaire; tels sont ceux dans lesquels on remarque de l'argent cru ou de l'argent rouge en feuilles ou appliqué extérieurement, en un mot tous ceux qui contiennent des parties de mines légères, & qui, par cette raison, pourraient être entraînés par l'eau: encore est-il rare que ces minerais ne puissent pas être fondus sans cette précaution. On doit aussi employer le pilage à sec pour d'autres mines de moindre conséquence, comme pour certaines mines de cuivre, de plomb en feuilles, dont la légèreté pourrait faire craindre des déchets, de même que sur celles qui précèdent, ou pour les mines qui sont presque massives, mais mêlées ou cristallisées avec de la roche dure comme le quartz. Ce *pilage* est encore employé pour le *séparage* à la cuve & *criblage*, qu'on verra décrit ci-dessous.

Une partie de cette opération est faite par le triage au marteau: nous avons déjà dit qu'on en ramassait les parties fines pour être employées à part; c'est donc ici que ces parties appartiennent.

Le pilage à sec s'exécute de deux manières, ou dans un bocard fait exprès comme au Hartz, ou dans une des caisses du bocard ordinaire que l'on conserve sèche pour cet usage, mais bien plus souvent par des marteaux forts ou massifs dirigés par des ouvriers, sur un banc couvert de
platines

platines de fer ou de pierre. Ces ouvriers ont le soin de remettre toujours le plus gros sous le marteau, ou ce qui s'en écarte. On fait aussi ce pilage au moyen de plusieurs marteaux mus par le même axe qui fait agir les pilons du bocard ordinaire, comme on le voit à la mine de Himmelsfürst près de Freyberg, où sont plusieurs gros marteaux soulevés à leur tour par les comes ou levées de l'arbre, au côté opposé de la caisse du bocard, & séparés par une cloison de planches; ces marteaux tombent sur une platine où l'on place les minerais; souvent un seul coup les écrase ou les disperse: on les ramasse & on les remet sous les marteaux, jusqu'à ce qu'ils soient assez fins ou d'un grain égal.

Dans l'un & l'autre cas, en quelques endroits, quand on voit qu'on les a écrasés assez fin, on les passe au tamis lorsque le cas exige d'avoir les minerais fins; & les parties trop grosses qui restent dans le tamis sont repilées.

Mais il est peu de cas où il soit nécessaire de piler les minerais si fin, à moins qu'ils ne soient trop pauvres ou qu'ils ne contiennent que peu de mine riche, étendue & distribuée dans beaucoup de roche dure, & qu'on veuille les en dégager par le lavage.

Plus ordinairement les minerais qui doivent être pilés à sec pour la fonte sont pilés grossièrement de la grosseur des noix ou noisettes, parcequ'on n'a d'autre vue, comme nous venons de le dire, dans cette opération, que de pouvoir les fondre; or, si on peut les fondre commodément en cet état, il est inutile de pousser ce *pilage* plus loin, & même il n'est pas toujours nécessaire de passer ces

minerais pilés au crible ; car , comme dit notre texte , il est possible de les avoir à peu près d'un égal grain par le pilage au marteau sur la platine.

On a la précaution d'humecter de temps en temps les minerais que l'on pile, sur-tout dans le *pilage* des minerais riches , où réellement il y a des parties de mines qui peuvent s'en aller en poussière.

Le *pilage à sec* s'est exécuté autrefois plus fréquemment qu'à présent , c'est-à dire à la massue & au marteau , puisqu'on n'avait pas d'autres manieres de piler que celles-ci , le bocard n'étant pas alors connu ; & c'est même encore la maniere dont on pile les minerais dans les endroits où l'on n'a point d'eau pour pouvoir y établir des bocards.



CHAPITRE VI.

Séparage & lavage à la cuve.

LA représentation de ce travail se voit sur la planche vingt-unième ; il exige un cuveau ou cuve, une table, plusieurs tamis & un fossé. Le cuveau peut être plus ou moins grand ; mais il ne doit pas l'être moins que de trois pieds & demi, tant en hauteur qu'en largeur : le bas est quelquefois un peu plus étroit. Pour qu'il soit plus durable, il doit être cerclé avec des bandes de fer : on en pose ordinairement quatre à une pareille cuve, comme on le voit à celle-ci. Elle doit avoir quelques bondes placées à des distances convenables les unes des autres, pour faire écouler les eaux à différentes hauteurs, selon qu'elle contient plus ou moins de *brouails* (1). Cependant ces sortes de cuves ne sont pas par-tout disposées ainsi. On se contente en bien des endroits d'y pratiquer une breche profonde sur ses bords supérieurs, par où les eaux superflues s'écoulent à mesure que la cuve s'emplit. La table qui est placée devant doit être d'un pied ou d'un pied & demi plus haute que la cuve, & doit avoir un rebord de planches d'un pied ou d'un demi-pied de haut, pour contenir les minerais qu'on y jette. Ce rebord est ouvert pardevant, & c'est par là qu'on fait écouler les minerais brisés dans le tamis. Les cribles ou tamis sont de différentes grandeurs & finesses ; les plus grands ont vingt pouces de diametre, d'autres en ont

(1) Nom que l'on donne aux minerais pilés, principalement à ceux qui sortent du bocard.

moins à proportion : leurs bords sont ordinairement de six pouces de haut : ils sont cerclés avec des bandes de fer ; les anes sont aussi de fer ; leur fond est fait avec un treillis de fil de fer fort ou faible , selon que les cribles doivent être plus ou moins gros , fins ou clairs. Les trous les plus grands sont d'un tiers de pouce ; c'est aux tamis destinés pour cribler le plus gros. Les autres le sont moins , à proportion de la finesse dont on veut avoir le minéral. On a ordinairement jusqu'à quatre sortes de ces tamis qu'on emploie selon que le cas l'exige.

Le fossé dans lequel vont se décharger les eaux qui sortent du cuveau , est ordinairement de quatre pieds de long & de trois pieds de large. La profondeur de ce fossé pardevant , c'est-à-dire à l'endroit où est la chute de l'eau , est d'un pied & demi ou de deux pieds de profondeur : en partant de là le fond va toujours en augmentant. Par cette disposition le plus gros se précipite d'abord dans le plus profond , & le reste , à proportion de sa pesanteur , plus loin. Les eaux arrivent à ce fossé par un canal ; mais souvent il y a une espee de fossé devant la cuve , où les eaux se déchargent premièrement : de là elles sont conduites par la rigole ou canal , au fossé mentionné , & cela est beaucoup plus commode & plus avantageux. Nous verrons plus loin la maniere de construire ces fossés.

En d'autres endroits on a plusieurs fossés pareils à ceux dont nous parlons , disposés de maniere que les eaux vaseuses passent successivement de l'un à l'autre. On en a , par exemple , deux ou trois ; ce que l'on pratique dans la

crainte de perdre quelque chose des riches minerais légers, qui ne peuvent souvent se déposer, tant que l'eau conserve du mouvement. Pour cela il est nécessaire d'avoir une dernière fosse fort profonde dans laquelle les eaux peuvent croupir long-temps, ou *dormir*, selon l'expression des ouvriers. Nous n'en dirons pas davantage ici, attendu que nous devons traiter cette matière amplement en parlant des fossés du bocard.

Ce travail comprend deux opérations différentes: l'une est la séparation & l'obtention de différents minerais qui sont mêlés ensemble; l'autre n'est qu'un lavage ou criblage des minerais pilés, ou qu'on a brisés de la manière qu'on a vue dans le précédent chapitre, & ensuite séparés par le lavage.

Ce travail est, dit notre texte, un des plus anciens qui soient en usage dans les exploitations des mines: mais il ajoute que c'est un des plus utiles; ce que nous n'avouerons pas aisément. Nous dirons au contraire qu'il n'a jamais été fort nécessaire, quant à la première opération; & qu'à l'égard de la seconde, il est devenu absolument inutile, aujourd'hui qu'on a le brocard & un lavage plus important. Cette inutilité est tellement reconnue à présent, qu'on l'abolit peu à peu dans les lieux où l'on a les commodités nécessaires pour établir un bocard, à l'exception de la Saxe, où il est encore en recommandation, à cause de la multiplicité des mines confondues ensemble. Nous exposerons nos raisons ci-après à ce sujet, après que nous aurons rapporté la manière dont on conduit ce travail.

Il suppose pour la première opération, c'est-à-dire pour

le séparation, que les mines sont cassées ou brisées jusqu'à un certain point, par exemple, gros à peu près comme des noix ou noisettes. Ces minerais sont jettés sur la table à rebord, & un ouvrier tenant un tamis appuyé sur le bord du cuveau, y fait couler peu à peu par une palette ou assiette de bois de ces minerais jusqu'à la hauteur de quatre pouces : les ayant ensuite égalisés, il trempe ce tamis par le bas le plus horizontalement qu'il peut dans le cuveau plein d'eau, jusqu'à ce que les minerais y soient baignants : il lui donne un mouvement doux & des secousses légères ; par-là les parties de mines, plus pesantes que la roche, se séparent & tombent au fond du tamis, pendant que ce qu'il y a de plus fin tombe dans le cuveau : ou bien, si ces minerais sont un mélange de différentes especes de mines, chacune se séparera & se précipitera selon son degré de pesanteur spécifique ; les parties de gangue se dégageront & viendront à la surface. Quand le dégagement est fait autant qu'il est possible, ce que l'habitude apprend mieux que ce que nous pouvons dire ici, l'ouvrier retire le tamis hors de l'eau, & l'appuie sur le bord du cuveau, en le tenant le plus horizontalement qu'il peut ; il retire avec la main, premièrement, les parties de roches ; ensuite il prend les minerais ou les parties de mines qu'il trouve dessous ; s'il y en a de plusieurs especes, il a soin de les mettre à part : mais si l'ouvrier s'apperçoit que la séparation n'est pas exacte, & qu'il y reste encore de la roche mêlée, il replonge le tamis dans l'eau, après en avoir enlevé tout ce qu'il a pu de roche, & recommence la même manœuvre jusqu'à ce qu'il ne puisse plus rien s'en dégager : c'est ainsi qu'il continue d'opérer.

Si on n'a à faire qu'à la même espèce de mine, on ne trouve que trois espèces de dépôts dans le tamis. On a d'abord à la surface les roches ; ensuite les minerais, c'est-à-dire les parties de roches qui contiennent de la mine ; & enfin, tout à fait au fond, les parties de mines massives ou pures. Si les minerais sont si pauvres en mine, qu'après avoir enlevé la roche il ne reste que peu de chose dans le tamis pour en faire un triage, on y remet tout de suite des minerais de la table, & on continue de cette manière jusqu'à ce qu'il y ait assez de mine dans le tamis.

Mais si l'on s'apperçoit, ou si l'on soupçonne que les parties de roche de la surface contiennent encore de la mine, on les jette au tas pour le bocard, c'est-à-dire dans les endroits où le bocard est en usage en même temps que ce travail.

La seconde opération est déjà exécutée en partie par la première. C'est, comme on fait, une nécessité indispensable pour pouvoir accélérer le pilage, que d'en séparer de temps en temps le plus gros, le repiler ensuite ; & à cet égard, on prend le tamis fin ou gros, selon que l'on veut avoir la mine en gros ou petits grains. Toute la différence qu'il y a ici, est qu'il n'est pas nécessaire de tremper le tamis dans l'eau. Dans ce cas, chaque Pileur a tout près de lui un pareil cuveau, auquel est occupé un autre ouvrier. Les travaux du Pileur & du Cribleur doivent se répondre parfaitement ; l'un à mesure qu'il pile le minerai avec sa massue ou marteau, en garnit la table ; l'autre, après le criblage, remet aux Pileurs, ou à côté de la platine où il pile, le gros qui se trouve dans le tamis.

Lorsque la cuve est pleine de pilage, ou à une hauteur telle que l'on juge à propos de l'en retirer, on lâche la bonde pour en faire sortir les eaux, après quoi on enlève ce brouail ou vase avec une pelle; on le lave ensuite sur les tables pour en obtenir la mine, comme nous verrons ci-après, aussi bien que la vase qui va se déposer dans le fossé; mais le gros qui se trouve dans le fond, sur-tout quand on se sert de tamis à trous larges, est ou trié, ou repilé. Voilà la méthode qu'on emploie encore aujourd'hui dans les endroits où il n'y a pas de bocard; il nous est possible maintenant d'apprécier ce travail.

Il n'est pas douteux que ce dernier travail ne soit fort utile dans les exploitations des mines où l'on se trouve dans l'impossibilité d'établir des bocards, & où les minerais sont riches & précieux: mais au contraire où cette possibilité subsiste, & où les minerais sont pauvres & de peu de valeur, ce travail doit être supprimé, comme nous avons dit précédemment; & toutes les raisons qu'on pourrait alléguer pour soutenir le contraire, ne sauraient subsister contre les raisons suivantes. En premier lieu, il est de fait qu'un bon bocard composé de neuf pilons, fait plus de travail en vingt-quatre heures que douze Pileurs dans le même espace de temps. Or, en supputant les dépenses de part & d'autre, il se trouve qu'elle est au moins de deux tiers plus forte en quelque pays que ce soit du côté du travail en question, sans parler du grand nombre de cuveaux qu'il faut, & des tamis. Il est vrai qu'on objecte l'établissement d'un bocard, qui coûte beaucoup; mais il est aisé de voir qu'on regagne peu

à peu par l'avantage qu'il procure, les avances qu'on a faites; & qu'en peu de temps, dans une bonne exploitation, on se trouve revenu au même point d'où l'on était parti. Il n'y aurait donc que l'objection que ce pilage & ce lavage sont plus avantageux que ceux du bocard: mais cette objection ne peut subsister; car il n'y a point de minéral pilé & lavé par cette méthode, qui ne puisse l'être également bien au bocard; & s'il y a du déchet ou perte au bocard, on doit en trouver également de ce côté-ci, puisque le lavage est le même. Quelques-uns prétendent que les *brouails* ou vases rassemblées dans les cuveaux donnent ensuite au lavage plus de mine, proportion gardée, que ceux provenant du bocard; mais c'est ce qui ne fera point, quand on entendra bien l'art de rassembler les eaux dans les fossés, comme on le verra ci-après.

Pour ce qui concerne la première de ces opérations, le *séparage* en gros, si on y fait bien attention, on verra qu'il n'y a rien là qu'on ne puisse faire également bien à sec sur une table; & pendant le même temps qu'on emploie à la cuve pour le faire, on le fera également au triage. Il est vrai que par le lavage qui se fait des minéraux à la cuve, on apprend à mieux distinguer les parties de mines; mais nous avons déjà recommandé dans le Chapitre IV de laver les minéraux avant de les exposer au triage, ou bien nous recommanderons de les laver encore s'il est nécessaire, après qu'ils ont subi le *bri-sage*, dans le cas où l'on aurait à craindre que les parties terreuses masquent ou enveloppent les parties de mines. S'il pouvait résulter quelque avantage de la méthode que

nous combattons, il faut en convenir, ce serait des deux opérations réunies ensemble. Si on est dans la nécessité de se servir de cette méthode pour piler & laver, peut-être trouvera-t-on qu'on abregé le temps (ce que je ne crois pas) en se servant de la même occasion pour trier les minerais. Mais qu'on fasse attention qu'on tombe par là dans une partie de l'inconvénient qu'on veut éviter, puisque ce qu'il y a d'assez fin dans le tamis tombe mélangé dans la cuve sans ressource de pouvoir jamais être séparé, à moins que les parties ne fussent fort grosses. Mais que sera-ce, si on peut se passer du pilage en question & de ce lavage, & si on fait attention qu'on ne peut pas même avoir le même avantage qu'avec le triage à la main, puisqu'il y a des parties de roches qui se précipitent avec les minerais ou mines, tels que le spath pesant dont nous avons déjà parlé & l'arsenic : d'ailleurs nous pouvons faire observer que le triage à la cuve ne se fait bien qu'autant qu'on l'aide à la main. Enfin si on ne se rendait pas aux raisons que j'expose ici, il ne me reste plus qu'à en appeller à l'expérience, à l'expérience comparative, & sur-tout au calcul.



CHAPITRE VII.

LE BOCARDAGE DES MINÉRAIS.

Description d'un bocard construit à la maniere de
Freyberg.

*Exposition de la construction & de l'effet des bocards en
général.*

C'EST ici le travail le plus utile & le plus important qu'il y ait dans l'exploitation des mines, & les Minéralogistes (1) doivent une reconnaissance éternelle à celui qui l'établit le premier. Mais il y a apparence que cette invention ne date pas de loin, puisque des *halles* ou décombres des mines, qui ne sont pas fort anciennes, contiennent encore beaucoup de mine qu'on n'y aurait pas laissée, si on avait su les exploiter. Notre texte en attribue l'invention à un certain Sigismund de Maltiz qui, dit-il, l'établit le premier à Altenberg en l'année 1507, au lieu de broyer la mine à sec par une meule de moulin au grand préjudice des ouvriers.

Sur la vingt-deuxieme planche, figure premiere, on voit la représentation d'un bocard, tel qu'ils sont dans la dépendance de Freyberg, composé de neuf pilons faisant trois batteries de trois pilons chacune. Dans la même

(1) Nous disons ici Minéralogistes (que nous faisons rapporter au mot Bergmann, Allemand) & non Métallurgistes, parceque ce sont ces premiers de qui dépend le travail, lesquels livrent les mines préparées aux Métallurgistes. C'est à la livraison des mines que finit le travail des Minéralogistes, & où commence celui des Métallurgistes.

planche, figure deuxieme, & sur la vingt-unieme planche, on voit ses parties en détail.

Ce bocard est composé premièrement d'une auge assez longue pour les trois batteries ou compartiments. Cette auge a quatre pieds de profondeur, dont les trois quarts sont dans le sol. Voyez la tranche de cette auge, deuxième figure.

La première chose que l'on fait lorsqu'on veut établir un bocard, est une tranchée dans la place déterminée; & quand on l'a faite de la profondeur convenable, on pose les *colonnes* ou poteaux-montants; après quoi on pose entre elles le massif qui doit former le sol, comme on le voit ici en (1), que l'on fait de pierre pilée: on remarque que le granit est excellent pour cela. Mais ce qui donne la solidité nécessaire à ce massif, c'est le battement des pilons; c'est pourquoi on le fait d'abord plus grand qu'il ne faut, puisque les pilons l'amincissent en suite à mesure qu'ils frappent dessus. Les pilons durcissent tellement les parties pierreuses, en les comprimant les unes contre les autres, & de telle manière, qu'elles forment un sol de la plus grande dureté, pourvu qu'on n'y mette de l'eau que ce qu'il faut pour les humecter suffisamment; si on y met trop d'eau, il ne pourra point se former de sol, parceque les parties de pierres, réduites en poudre, seront délayées & même entraînées, si l'eau est assez grande pour cela. On voit donc que le sol ne se forme parfaitement que lorsque le bocard est achevé, & lorsqu'on se dispose à travailler. Dans le commencement on ne donne que peu d'eau,

& seulement ce qu'il en faut pour que le massif en soit pénétré.

De cette manière il est aisé de voir qu'on peut à volonté élever un sol plus ou moins, selon que les circonstances l'exigent; mais très communément on pose sur ce massif une plaque de fer, épaisse de trois jusqu'à six pouces, c'est à-dire une sur chaque massif; c'est ce qu'on appelle piler en plaque. Mais c'est une mauvaise méthode; car le fer se détruit peu à peu, & sa substance se trouve dans le *brouail* ou dans la mine pure. Outre cela les pilons ne peuvent pas battre dessus uniformément qu'autant qu'ils se moulent sur la plaque; & s'il est vrai qu'il y ait quelque avantage à se servir de ces plaques de fer, on le trouvera également en un sol fait simplement de pierres, sans parler qu'on épargne les dépenses occasionnées par ces plaques, qui ne laissent pas d'être considérables.

Comme les colonnes ou poteaux (c) implantées dans la profondeur de l'auge sont les soutiens principaux de toute la charpente, elles doivent être solidement assujetties; on en pose à proportion que l'on veut faire de compartiments au bocard. Pour un bocard à trois batteries, il y en a quatre comme on le voit ici. Elles doivent être au moins de huit à neuf pouces d'équarrissage, & même il y en a d'un pied; elles doivent être de bois de chêne autant qu'il est possible, parceque, comme on fait, outre que ce bois dure le plus, il est le moins sujet à se laisser pénétrer par l'eau: leur hauteur qui est la mesure de tout le bocard, va depuis quatorze jusqu'à dix-huit pieds, en comprenant ce qui entre dans le sol.

Il est bon de considérer ici de quel côté on veut établir l'ouverture du courant des eaux qui doivent sortir du bocard : si c'est par-devant, c'est-à-dire par l'endroit de la piece qui est à l'extrémité opposée de la roue, comme cela se pratique en beaucoup d'endroits, on fait ou une arcade dans cette piece, ou l'on y fait seulement une échancrure ou entaille comme aux autres colonnes de l'auge, ou bien l'on établit cette ouverture par une des faces de l'auge. Dans ce dernier cas la colonne fermera entièrement l'extrémité de l'auge, & de même l'autre colonne du côté opposé, comme on le voit ici.

Dans les lieux où l'on fait le sol de bois, on plante & joint par des entailles les colonnes avec le bois du sol, qui est une poutre épaisse & suffisamment large pour prendre toute la largeur de l'auge; ou bien on le fait de plusieurs pieces : mais la premiere maniere est toujours la meilleure ; par là on a une charpente continue, qui est du genre de celle qu'on appelle emboîtée. Là-dessus on pose ou l'on fait le sol : on prétend que c'est la meilleure maniere d'établir les bocards solidement. Mais il est possible de l'avoir aussi solide & même plus, en implantant les pieces de bois assez profondément, c'est-à-dire plus bas que le sol, & les entourant de maçonnerie; entre elles on pose ensuite le massif du sol, à qui quelques-uns donnent un peu de pente, en allant vers l'endroit où l'on veut établir la sortie des eaux.

Les choses étant ainsi disposées, on ajuste les planches des deux côtés de l'auge, pour former ses parois intérieures, comme on le voit en (*ff*). Ces parois sont élevées

d'un & jusqu'à deux pieds au-dessus du sol; ce qui est nécessaire pour empêcher que rien ne tombe dans l'auge du bocard, ou même pour empêcher que rien n'en sorte, & que les jaillissements excités par les pilons ne soient perdus; ce que l'on empêche aussi en couvrant l'auge avec des branchages. Les parois extérieures (*gg*) sont pareillement faites de planches qui s'enfoncent aussi dans le sol pour mieux le contenir. L'une & l'autre sont fermées par les pièces (*ee*) placées une de chaque côté de l'auge. L'espace vuide qui peut rester entre ces planches, marqué en (*h*) sur la vingt-unième planche, est garni avec de la terre ou gazon, afin que le tout puisse être plus solide & fermement appuyé contre les colonnes. Mais ces doubles parois n'ont pas lieu par-tout, & il y a une infinité de bocards où l'on n'a simplement que les parois intérieures extrêmement fortes ou doublées, faites avec des planches de deux à trois pouces d'épaisseur qu'on appelle madriers, & dont la partie qui s'élève au-dessus du sol est assujettie ou attachée aux colonnes ou poteaux-montants, avec des chevilles ou des clous. On prescrit ici de doubler les parois intérieures avec des feuilles de fer pour les conserver: mais on peut s'en passer, dit notre texte, en les faisant d'un bois dur. Le fond de ces auges peut se voir sur la vingt-unième planche en (*g*).

En (*d*) on voit quatre pièces de traverse qui s'étendent horizontalement fort au loin sur le sol du bâtiment, & sur chacune d'elles est emboîtée une pièce (*u*), appuyée par en haut contre les colonnes: ces pièces sont nommées piliers d'appui; en effet elles donnent des points d'appui

solides entre les colonnes & les pieces de traverse, ce qui compose le bocard le plus solide & le plus stable que l'on puisse avoir. Sa solidité est encore augmentée par un liteau de chaque côté (*l*), qui s'adaptent aux colonnes dans le haut du bocard.

En (*i*) on voit la roue à augets qui sert à soulever les pilons par son axe (*k*), au moyen de ses comes ou leves (*w*), en rencontrant les bras ou mantonnets des pilons (*v*). Cet axe porte sur une piece de bois (*x*), laquelle est haussée par une autre piece plus longue. L'axe doit être fortement cerclé en fer, comme on le voit ici & sur-tout sur la planche vingt-unième, parce qu'il est sujet à se fendre.

Les pilons (*ss*) sont contenus des deux côtés en bas & en haut par deux pieces (qu'on nomme liteaux) transversales (*mm*), enchâssées dans les colonnes; & au moyen des chevilles de traverse, qui vont d'un liteau à l'autre, ces liteaux séparent les pilons les uns des autres, de maniere qu'ils sont forcés de tomber droit sans vaciller, puisqu'ils n'ont que l'espace qu'il faut pour agir.

Ces pilons doivent être faits nécessairement de bois de chêne d'un fort équarrissage; ils ont ordinairement cinq ou six pouces de côté. Leur masse (*z*) doit être d'un fer le plus dur possible. On en fait d'un demi-quintal jusqu'à quatre-vingts livres, suivant qu'on a des minerais plus ou moins durs à pilon; elles sont bien enchâssées dans leurs pilons par une queue assez longue, chassée à grands coups de marteau, & maintenues fermement au moyen de trois cercles de fer. Pour que ce manche y tienne plus solidement,

dement, on le fait dentelé ou à vis; & s'il reste encore de l'espace vuide entre le manche & le bois, on y enfonce aussi de force des chevilles de fer ou de bois. On a soin que les masses soient posées le plus perpendiculairement qu'il est possible; car si elles avaient quelque degré d'obliquité, elles risqueraient de se casser dans leurs chûtes, ou elles feroient fendre le bois en cet endroit malgré les cercles (1).

Mais pour que ces pilons soient soulevés & tombent régulièrement les uns après les autres, il est nécessaire que les *comes* ou levers soient bien distribués sur l'axe de la roue. Pour apprendre à faire cette distribution, il faut consulter la figure A sur la planche vingt-unième; on y voit cette distribution faite pour un bocard à trois batteries comme est celui-ci, c'est-à-dire de neuf pilons en trois compartiments. Nous ne devons pas oublier de faire mention qu'il est très nécessaire que les *comes*, aussi bien que les bras des pilons, soient faites d'un bois très dur; il ne faut pas que ces parties soient trop longues, pour qu'elles ne s'embarassent pas en tournant.

A présent ce qui reste à dire de la description du bocard, est trop lié avec son travail, pour que l'on distingue l'un de l'autre.

(1) Le fer étant très pernicieux à la mine d'étain, dit notre texte, on se sert pour piler ces sortes de mines, en place de masses de fer, de masses faites avec des cailloux disposés pour cela; ce qui est un peu difficile à croire, attendu l'impossibilité où l'on est de trouver des pierres assez dures & qui résistent aux chûtes sans se casser.

Il y a différentes manières de jeter les minerais dans l'auge du bocard. Les uns font la jettée avec une pelle dans des temps déterminés : ici on trouve plus commode de se servir d'une espèce de trémie ou entonnoir (*p*), appuyée comme on voit sur une pièce de bois sphérique, sur laquelle elle est comme en équilibre. Les minerais qui sont mis dedans, roulent dans l'auge du bocard à chaque secousse que donne le bâton (*o*) attaché au liteau (*m*), & retenu par un anneau de fer (*n*), lorsque le bras (*r*), disposé pour cela à un pilon, vient à le rencontrer en tombant : à chaque fois ce bâton frappe l'extrémité du canal de cette trémie, de sorte qu'elle s'incline un peu en avant, & par ce mouvement il roule quelques morceaux de minerais dans l'auge; & quand les choses sont bien disposées, il n'en tombe que dans la proportion qu'il faut pour entretenir le bocard. Il est nécessaire d'avoir une pareille trémie à chaque compartiment du bocard, ce qui est à la vérité, dans certaines circonstances, très embarrassant. Il est bien vrai que cela épargne des soins; car dès qu'une fois l'ouvrier qui sert le bocard a garni ces trémies de minerais, sachant en même temps par l'usage & l'habitude, combien de temps il faut pour qu'il soit dépensé, il peut vaquer à d'autres soins. Cependant j'aimerais autant la méthode qu'on suit à Sainte-Marie-aux-Mines, de mettre sur un des pilons du compartiment une baguette de fer, disposée de manière qu'elle frappe sur un cercle de fer mobile, ou sur tout autre morceau de fer qui puisse faire du bruit, attaché à la colonne voisine; c'est ce qu'on appelle l'avertisseur ou

le réveilleur, parcequ'en effet le *bocardier*, dès qu'il entend ce bruit, est averti qu'il n'y a plus de minerais dans l'auge. Voici comme il faut disposer cet avertisseur. Le pilon sur lequel on veut le mettre, qui doit être toujours celui qui est le plus près de la colonne, étant tombé dans l'auge avant qu'on y ait mis des minerais, on tire avec la craie un trait horizontal passant du pilon sur la colonne, à peu près vers le milieu de leur hauteur; après quoi on enfonce la baguette par son crochet sur le trait du pilon; & sur celui de la colonne on enfonce pareillement le crochet qui doit porter le cercle de fer. Il est clair que, tant qu'il y aura sous ce pilon des minerais, il ne pourra point tomber assez bas pour que sa baguette puisse atteindre le cercle de fer; mais dès qu'il n'y aura plus rien sous le pilon, il doit venir au point de frapper sur le cercle.

Mais tout aussi communément on fait ce qu'on appelle *la jettée* dans des temps limités. Quand une fois on connaît bien le minéral que l'on traite, on fait à peu près le temps ou l'heure à laquelle il faut faire la jettée, comme toutes les deux ou trois heures. Il est certain qu'il vaut mieux être obligé d'en jeter plus souvent que d'en trop mettre à la fois, crainte de faire perdre le point d'appui au pilon. En outre, il arriverait, si on y en mettait beaucoup trop, que les pilons resteraient trop élevés pour que les *comes* pussent atteindre leurs bras.

L'eau arrive dans l'auge du bocard par une rigole, qu'il n'est pas possible de faire voir sur la planche, puisqu'elle entre du côté de la roue. Cependant on peut voir la

manière dont elle se distribue d'un compartiment à l'autre, en (*bbb*), sur la planche vingt-unième. On voit le canal par où les eaux entraînent les minerais pilés, sortant du bocard en (*a*); elles sont déchargées dans un autre canal, qui va les conduire dans les fossés; ou bien les eaux sortent du bocard par une ouverture ou tranchée faite à l'auge dont nous avons déjà parlé, ou elles sortent tout au long d'une des faces du bocard, au moyen d'une grille de fer, qui est ce qu'on appelle piler en grille. La grille, qui est faite d'un fort fil d'archal, est ferrée ou claire, selon que l'on veut avoir un grain gros ou petit. Les gros morceaux ne pouvant passer reviennent sous les pilons. Dans ce cas on fait les parois de l'auge moins élevées. Dans le premier cas on proportionne la hauteur de la sortie à la finesse dont on veut piler les minerais, au lieu qu'ici on est borné par la grille. Je n'oserais prononcer laquelle des deux méthodes est la plus avantageuse; mais je préférerais la première.

On a coutume en quelques endroits, dit notre texte, d'ajouter au bocard une espèce de treuil ou *valet* pour faciliter le travail; on le voit ici en (*y*); on peut le placer, dit-il, en haut ou en bas, selon qu'il peut être plus commode. Mais je n'ai jamais bien compris cette utilité, à moins que ce ne soit pour aider à soulever les pilons hors de l'auge, quand on a dessein ou de les changer ou de remédier à quelque dérangement. Or, dans ce cas on a tout aussi-tôt fait d'ôter les liteaux (*mm*) & d'embrasser le pilon que l'on veut mettre hors de l'auge; & même il suffit d'ôter le liteau d'en bas. C'est ainsi qu'on agit presque par-tout.