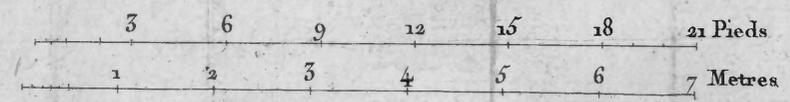
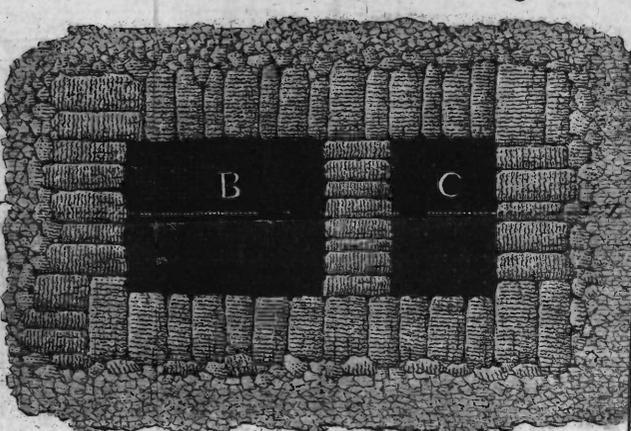
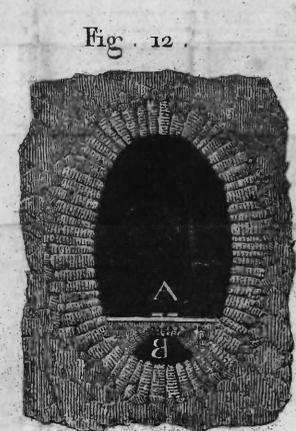
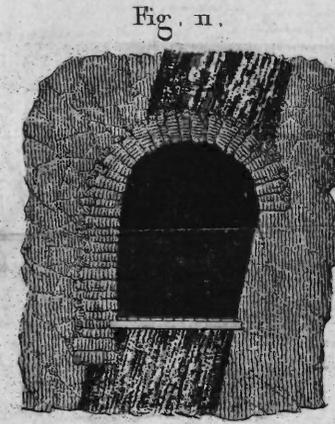
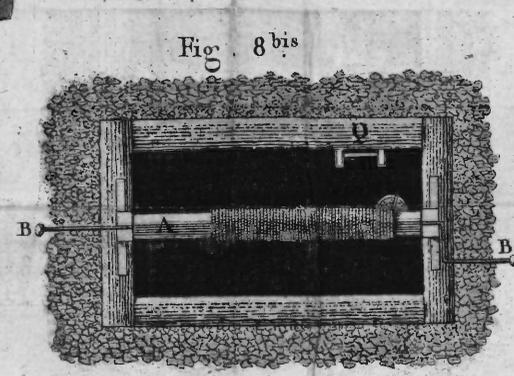
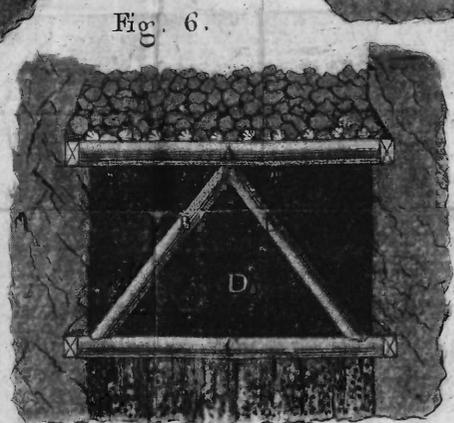
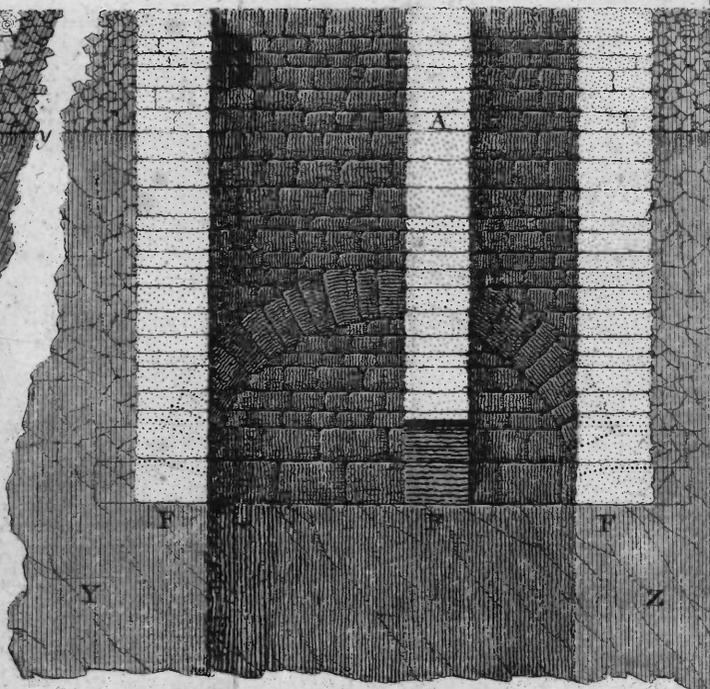
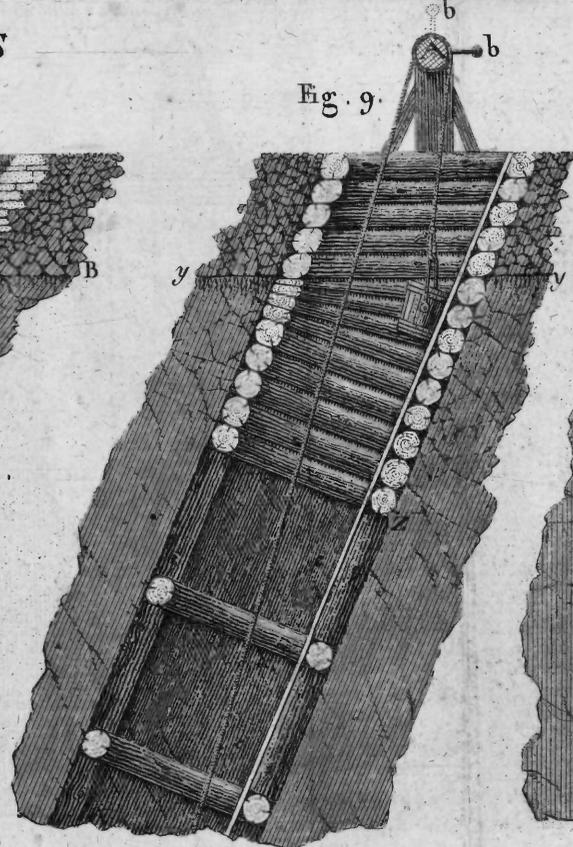
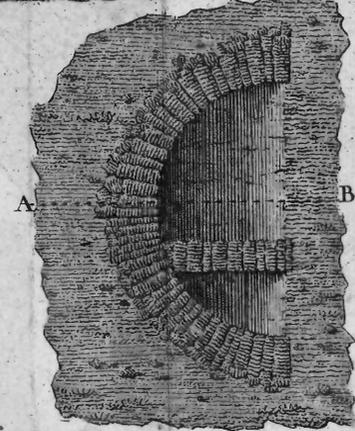
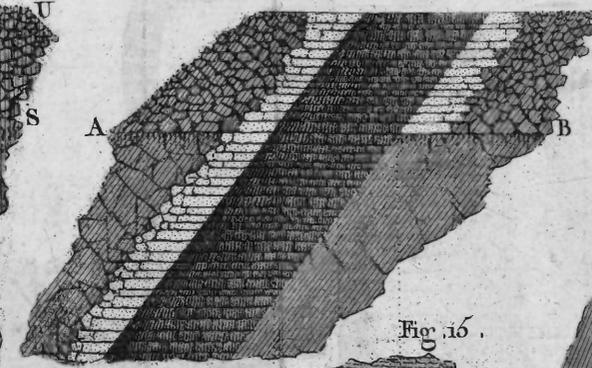
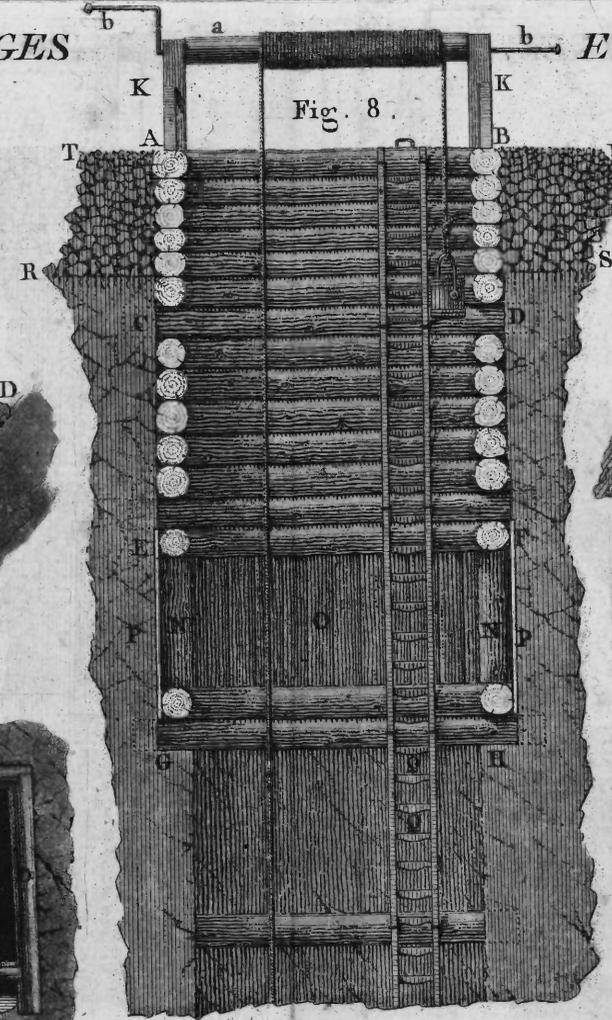
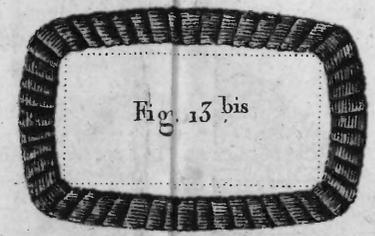
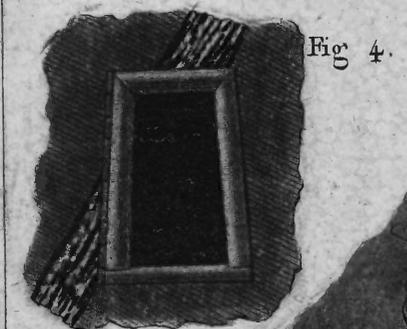
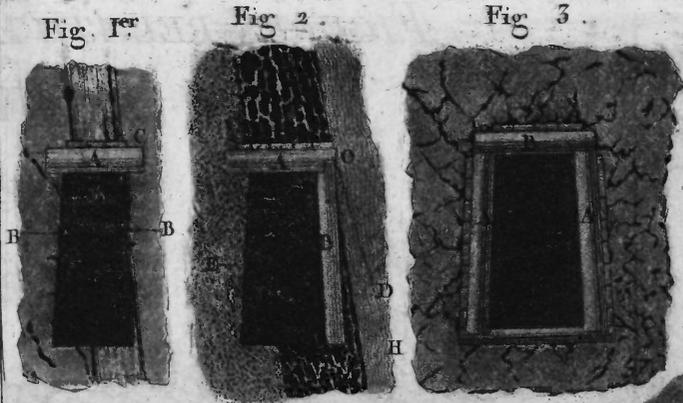


FIGURES RELATIVES AUX BOISAGES ET MURILLEMENTS



une de ces pièces de bois, et en *BB*, les parois de la galerie. Si les matières du faite ou partie supérieure de la galerie sont friables, on passe en dessus des pièces *A*, des planches d'environ deux pouces d'épaisseur, que nos mineurs appellent *limandes* : on en voit les extrémités en *C*; le filon est apparent au-dessus. Au lieu des planches dont on vient de parler, on peut employer du bois résendu, ou même des perches ou bois ronds; mais il faut que, dans tous les cas, ces bois reposent sur deux des pièces transversales *A*, et avoir l'attention de leur faire toucher le rocher de la partie supérieure de la galerie, en les y faisant entrer de force à coups de marteau, et de remplir exactement, avec de la pierre qu'on y engage, tous les espaces vides qui peuvent s'y trouver : voilà ce qui s'appelle *boisage simple*.

Demi-boisage.

Lorsque dans une galerie, l'un de ses côtés est de roche solide, et l'autre côté, ainsi que la partie supérieure, d'un terrain éboulé, on fait ce qu'on nomme *demi-étançon* ou *demi-boisage* : pour cet effet, on place, comme dans le cas précédent, une pièce de bois transversale, que l'on fait porter d'un bout dans une entaille formée du côté solide, et de l'autre sur un poteau ou pilier de bois. ( Voyez la figure 2. ) La pièce *A* s'appelle la *corniche* ou *chapeau*; au-dessus de ce chapeau sont des *limandes* que l'on voit en *C*, afin de prévenir les éboulemens qui pourraient avoir lieu dans cette partie, jugée être peu solide. Si la paroi *D* est en grandes masses, quoique menaçant de tomber, il n'est pas nécessaire de passer des planches entr'ellé et le poteau *B*, qui est suffisant pour en empêcher la chute; mais si cette paroi était ébouléuse, on ne pourrait se dispenser d'y mettre des planches,

comme celles que l'on voit aux deux côtés de la galerie, figure 3. Si la partie supérieure de la galerie paraît être plus disposée à céder à son poids que le côté *D*, en ce cas il faut que le bout du chapeau porte entièrement sur le poteau *B*, ainsi qu'on le voit figure 2, qui présente les deux pièces entaillées l'une et l'autre; tandis que les poteaux ou pieds-droits de la figure 3 ne sont point entaillés et qu'il n'y a que le chapeau qui le soit, parce que les parties latérales sont moins solides que la partie supérieure : cette attention est nécessaire pour empêcher les pièces d'éclater à l'endroit de l'entaille, comme cela arrive souvent.

Le boisage en demi-étançon, dont nous venons de parler, représenté par la figure 2, a communément lieu pour des galeries faites sur des filons inclinés, dont le mur est solide et le toit non assuré. Les étançons de ces galeries sont ordinairement un peu inclinés du côté des chapeaux, comme on l'observe figure 2, ou dans le poteau *B*, qui est penché vers son chapeau *A* ( 1 ); cette disposition donne plus d'ouverture à la partie inférieure de la galerie qu'à son faite, ce qui est nécessaire pour le roulage des minéraux dans ces galeries. Si le filon n'est incliné que de 10 à 15 degrés, à partir de la verticale, et que son toit soit uni, alors le pilier de ce côté doit suivre cette inclinaison, comme on voit dans la figure 2, où la pièce *B* est appliquée contre le toit *D*. Si le toit avait beaucoup plus d'inclinaison, par exemple, comme de *H* en *O*, il faudrait encore placer la

( 1 ) Dans la figure 2, on a supposé que la galerie était ouverte dans une mine de houille dont le mur est un grès solide et le toit un schiste éboulé.

pièce *B* comme elle l'est ici ; mais il serait nécessaire de remblayer exactement le vide avec des pierres qui seraient retenues par des planches engagées entre ce remblai et le poteau *B*.

Quand un filon est étroit et très-incliné vers la ligne horizontale , on est obligé d'extraire de la roche du toit ou du mur pour former une galerie commode à la manœuvre.

Si la roche de tout le pourtour d'une galerie est éboulée, on est contraint de lui opposer un *boisage complet*, dont la grosseur des pièces doit être proportionnée à la poussée du terrain. En général, ces pièces de charpente ont depuis 6 jusqu'à 10 pouces (16 à 27 centimètres) de diamètre. Si la roche est très-mauvaise, comme l'est, par exemple, le toit du filon de la mine de Pontpéan, on met les étançons très-près les uns des autres, et souvent ils se touchent.

Le boisage entier ou complet des galeries de mines est formé de châssis ou cadres, dont chacun est composé de quatre pièces assemblées, savoir, de deux poteaux ou pieds-droits, un de chaque côté de la galerie, du chapiteau et de la semelle. (*Voyez la figure 3.*) *AA* sont les pieds-droits, *B* le chapiteau ou corniche, *C* la semelle qui doit être entaillée comme le chapeau, afin que la pression des parties latérales de la galerie ne puisse pas faire glisser les piliers latéraux.

Ce boisage est très-coûteux, par la grande quantité de bois qu'il exige, sur-tout quand on est forcé de placer très-près les uns des autres de semblables châssis, et en même temps d'en garnir les côtés et le chapeau avec des planches, comme la figure 3 le fait voir. On y remarquera que les pieds-droits ne sont point entaillés, et qu'il n'y a

que le chapeau et la semelle qui le soutient, parce qu'ici on a supposé les côtés de la galerie plus disposés à crouler que sa partie supérieure : on a donc eu besoin de laisser les piliers jouir de toute leur force.

On est contraint de placer des semelles aux châssis, quand le terrain du sol de la galerie n'est pas ferme ; sans quoi les piliers s'enfonceraient dans le sol, ce qui ferait crouler la galerie.

Les châssis ou cadres dont il est ici question, se placent communément à un mètre de distance du centre d'un pilier à l'autre : aussitôt qu'il y en a deux de placés, on y passe les planches des côtés et les limandes du dessus, en faisant entrer les unes et les autres à coups de marteau, afin d'assujettir les châssis de la manière la plus solide ; on y ajoute même des coins. On conçoit que les planches doivent porter au moins sur deux cadres ; et que si elles ont 2 mètres ou 6 pieds de longueur, et les étançons à un mètre de distance, ces planches prendront sur trois d'entr'eux.

La figure 4 présente aussi un boisage complet de galerie, dont le châssis est de même composé de 4 pièces ; mais, comme ici il n'y a qu'un côté qui soit disposé à tomber en petites parties, soit par efflorescence ou autrement, on ne voit que de ce côté l'extrémité des planches qui le garnissent. La semelle ou seuil de cet étançon, est entaillée comme celle du précédent ; mais on remarquera que le chapeau, ainsi que les pieds-droits, sont coupés en biseau ou flûte, ce qui est une autre manière d'assemblage, très-bonne quand les joints sont bien faits, et que toutes les parties de leurs plans respectifs portent ou se touchent également : ils sont très-difficiles à poser avec précision dans des galeries, d'où il arrive souvent que l'assemblage

porte seulement vers les angles aigus ; alors les chapeaux ou les piliers , et quelquefois les uns et les autres éclatent dans cette partie.

Attentions qu'exige le boisage des galeries destinées à l'écoulement des eaux et au roulage des matières extraites de la mine.

Les galeries destinées à l'écoulement des eaux , et en même temps au roulage des matières extraites de la mine , exigent un boisage fait avec encore plus de soin que celui de toute autre galerie ; leurs dimensions sont communément aussi plus grandes , leur hauteur doit être au moins de 7 pieds. La figure 5 représente un châssis du boisage d'une galerie de cette espèce.

L'on voit que cette galerie est divisée en deux sur sa hauteur. La partie supérieure *A* est pour le passage des ouvriers , et celle *B* , pour l'écoulement des eaux de la mine : ces deux passages sont séparés par un plancher dont on voit une pièce transversale en *C* , ses extrémités reposant dans des entailles faites aux pieds-droits ou piliers *DD*. Lorsque plusieurs étançons ou châssis pareils sont posés , on place sur les traverses *C* , les planches *E* , longitudinalement à la galerie , ce qui forme le plancher sur lequel on transporte les minéraux dans l'endroit qui leur est destiné , tandis que l'eau des souterrains s'écoule en-dessous.

On remarquera que le chapeau ou corniche *F* de cet étançon (figure 5) , porte à chaque extrémité une double entaille , tandis que les pieds-droits *DD* n'en ont qu'une. Cet assemblage est très-bon pour laisser aux différentes pièces toute leur force. Nous n'avons point figuré de planches dans les parties latérales ni au-dessus de cette galerie : mais si la roche a peu de solidité , on ne peut se dispenser d'y en mettre. On ne voit point non plus de semelle en-dessous des pieds-droits *DD* , parce que le rocher de la base est supposé très-solide , et que la pièce ou solive transversale *C*

contient les deux piliers *DD* , qui ne peuvent se rapprocher l'un de l'autre par la poussée des parois latérales.

Tout ce que nous avons exposé ci-dessus , ne concerne que le boisage des galeries de passage et de celles qui servent à l'écoulement des eaux des mines : d'autres excavations souterraines , plus spacieuses , faites pour exploiter des filons larges ou puissans , exigent des charpentes différentes , soit pour contenir les parois du filon , soit pour soutenir les matières pierreuses qu'on laisse dans la mine comme ne contenant point de substances métalliques. La figure 6 donne une des dispositions de la charpente nécessaire dans cette circonstance , c'est-à-dire , pour une excavation qui aurait deux fois et plus la largeur d'une galerie ordinaire , faite sur un filon puissant et perpendiculaire à l'horizon , ou vertical.

Boisage propre aux grandes excavations souterraines.

La grosse pièce ou poutre *A* repose , par ses extrémités , sur des entailles faites dans le rocher des parois du filon , et placée horizontalement , puisque le filon est vertical ; car s'il était incliné , il faudrait que la poutre le fût aussi , et que sa longueur se trouvât à angles droits des parois du filon , ou à très-peu près , comme on le verra dans le détail de la figure 7.

La poutre *A* de la figure 6 doit être fortement engagée contre la roche des parois , ou , encore mieux , contre des bouts de planches placés de champ au fond des entailles de la roche : s'il y restait de l'espace , il faudrait y faire entrer des coins à coups de marteau.

Si l'on est dans le cas de déposer des déblais sur des poutres pareilles à celles dont on vient de parler , on arrange dessus des pièces de bois rondes ou

refendues comme des bûches, qui portent sur deux de ces poutres, et qu'en terme de mineur on nomme *étampes*. On voit sur la poutre *A* (*figure 6*), l'un des bouts des bûches sur lesquelles sont déposées des matières de rebut. Si l'étampe a une trop grande longueur pour être en état, sans fléchir ou se briser, de supporter des décombres, on y ajoute les jambes de force *BB*, et même la semelle *C*, s'il en est besoin. On observera que, si le sol au-dessous de *C* était déjà exploité, les jambes de force ou contre-fiches *BB* devraient porter dans des entailles formées à la pointerole, dans la roche des parties latérales de l'excavation. La partie *D*, étant libre, peut servir de passage aux ouvriers et au roulage des minéraux, comme une galerie ordinaire. Au lieu des deux contre-fiches *BB*, ou peut, si la partie inférieure n'est point exploitée, y placer un seul pilier droit de *A* en *E*, ce qui, en ménageant le bois, laisserait deux passages libres aux rouleurs de brouettes ou des petits chariots de mine nommés *chiens*, en allemand, *hunde*.

#### DU BOISAGE EN KASTES.

LA grande consommation de bois qui se fait ordinairement pour étayer les parois des filons à mesure de leur exploitation, mérite la plus sérieuse attention de la part de l'inspection des mines afin de pouvoir diminuer cette dépense, en conservant le plus de solidité possible à ces parois.

Si l'exploitation en *strosses* est la plus avantageuse, ainsi qu'il est reconnu et que l'un de nous l'a démontré aux élèves dans ses cours, elle est aussi celle qui jusqu'ici a exigé le plus de bois de charpente. L'on sait qu'alors on jette les déblais ou matières qui ne contiennent point de minéral,

sur des planchers composés de fortes poutres, que les Allemands nomment *stempel*, et qui sont recouverts de madriers. Les charpentiers de mine, qu'on appelle *boiseurs*, n'ayant d'autre théorie que leur routine, placent très-souvent les poutres de manière à n'opposer à la roche que peu de résistance; outre cela, ils ont la mauvaise habitude d'équarrir toutes les pièces de charpente qu'ils emploient; ils ignorent que par-là ils leur enlèvent plus du cinquième de leur force, et qu'une partie des fibres du bois étant coupée, ces pièces éclatent nécessairement, et admettent d'ailleurs l'humidité qui les pénètre et accélère beaucoup leur destruction. Les Allemands emploient le bois rond, après en avoir seulement enlevé l'écorce, qui ferait échauffer la partie ligneuse.

Comme les Allemands, nous nommons *kastes* les forts planchers dont nous avons parlé: nous allons en donner une idée, et en même temps tracer les règles à observer pour qu'ils aient toute la solidité dont ils sont susceptibles. Le lecteur fera bien, avant tout, de consulter la figure 7 de la planche, dont voici l'explication.

La ligne *AB* (*figure 7*) représente le toit d'un filon; *CD* en est le mur ou chevet; *EF* est une pièce de bois appuyée, à ses extrémités, sur de forts morceaux de planche placés dans des entailles pratiquées tant au toit qu'au mur. Pour placer cette pièce, on commence par poser le bout *F* dans son entaille; on élève l'autre bout en *G*, et on le fait descendre, à grands coups d'une forte masse, dans l'entaille destinée à le recevoir, de manière que la poutre exerce une grande pression contre les deux bouts de planche logés dans les entailles. Cette poutre placée, on en met une seconde à quelques

pieds de distance de la première, et dans le même plan ou hauteur; on arrange dessus des madriers, ou, ce qui vaut mieux, des bûches ou bois ronds: la figure présente l'extrémité de ces bûches.

On continue ce plancher à mesure de l'extension des travaux; on y dépose la roche qui ne contient point de substances utiles, comme la figure le fait voir jusqu'en *L*.

Lorsque la largeur de l'excavation est grande, comme de 6 à 7 mètres, il faut que la pièce *EF* soit beaucoup plus forte que lorsqu'elle a peu de largeur. Si on ne peut se procurer des arbres assez gros, on doit y ajouter les jambes de force *H* et *I*, dont la partie inférieure repose aussi dans des entailles faites à la pointerole dans le toit et dans le mur, avec des bouts de planches au-dessous. En *K*, est un passage pour le service de la mine, la circulation de l'air, &c.

On a la mauvaise coutume dans nos mines, de trop multiplier les planchers ou *kastes* que nous venons de décrire; quelquefois on en place de 6 pieds en 6 pieds, sans examiner si ce nombre est nécessaire par leur défaut de force ou par le poids des matières qu'ils ont à supporter, ou enfin, par l'inclinaison du filon et par celle de ses parois; en sorte que de *E* en *B*, où le seul plancher, représenté dans la figure, est plus que suffisant, nos ouvriers en feraient probablement trois ou quatre.

Il nous serait aisé de démontrer que dans l'espace vide que laisse un filon incliné, comme celui de la figure, la pièce de bois *EF* n'a à supporter que le remblai compris dans le triangle rectangle *MEF*, et que toute la partie supérieure à la ligne ponctuée *MF*, exerce son poids sur le mur *CD*, par des verticales parallèles à la même ligne *MF*. Si l'on

suppose que le filon soit incliné de  $45^\circ$ , alors les angles *M* et *F* du triangle *MEF* seront aussi de  $45^\circ$  chacun, et le côté *ME* sera égal à la poutre *EF*, sans y comprendre les bouts qui portent sur les entailles faites dans le rocher. Admettons que cette longueur soit de 2 mètres; dans ce cas, *ME*, qui est la hauteur de notre triangle, étant multiplié par *EF*, qui est son autre côté, donne 4 mètres carrés, dont la moitié, 2, est la surface de ce triangle. Si cette pièce de bois *EF* a aussi 2 mètres de long à supporter dans le sens de la direction du filon, il en résultera un prisme triangulaire dont la solidité sera de 4 mètres cubes. Notre pièce de bois a donc le poids de ce solide à soutenir. En supposant que le mètre cube du remblai pèse 4000 liv. (195 myriagr. 66), ce dont on peut s'assurer en en faisant peser quelques décimètres cubes, on aura 16000 livres (732 myriagr. 64) pour la charge de la poutre ou *stempel*. D'après cette donnée, on pourra choisir des pièces de bois de grosseur suffisante pour pouvoir résister à la pression, en observant néanmoins de les prendre beaucoup plus fortes que les expériences et les calculs ne l'indiquent; on en sent assez la raison.

Nous avons fait voir l'inutilité de multiplier les *kastes* pour déposer les remblais d'une mine lorsque le filon est incliné; on doit même concevoir que l'on peut, sans aucun danger, déposer des remblais beaucoup au-dessus de la ligne *MF*, où finit la pression exercée sur la charpente: il y a des cas où on peut les élever vers *L*, de 60 pieds et plus, sans construire de nouveau plancher.

Les boiseurs ou charpentiers de mines, en allemand, *zimmer-steigern*, placent, le plus communément, les *stempel* d'une manière peu solide. Les

plus instruits font en sorte que la longueur des pièces soit perpendiculaire aux plans inclinés que forment le toit et le mur du filon, ce qui fait la ligne la plus courte : cette méthode est très-bonne pour des filons verticaux, mais elle ne remplit pas son objet pour ceux qui sont obliques ou inclinés. Il y a long-temps que l'un de nous a senti l'importance de cette vérité, et qu'il a tâché de faire comprendre aux boiseurs, et même aux directeurs de nos mines, sa théorie à cet égard. La voici :

Au lieu de placer la poutre  $EF$  perpendiculairement ou à angle droit du toit  $AB$  et du mur  $CD$ , on la dispose de manière que la diagonale  $EF$ , qui est ponctuée, ait seule cette situation : voyons l'avantage qui en résulte. Si la pièce ou son axe était dirigée de cette manière, il est certain que la roche au-dessous de l'entaille  $GN$ , pourrait se détacher et éclater selon la ligne verticale  $NO$ ; mais comme la pièce est élevée en  $E$  de tout son diamètre de plus que sa diagonale, il s'ensuit qu'elle doit avoir un peu plus de longueur dans son autre diagonale, qui partirait de sa partie supérieure en  $E$ , et se terminerait à sa partie inférieure en  $F$ . Il ne s'agit donc que de couper un peu en biseau le bout en  $E$ ; alors le poids des matières dont cette poutre est chargée, ne peut pas céder en  $E$ , sans exercer contre le bout de planche, et par suite contre le rocher, une plus forte pression; ce qui lui donne une grande solidité, telle que, quand même la partie  $NO$  du rocher viendrait à éclater, la pièce de bois resterait en place.

Le boisage des puits est presque toujours nécessaire, et il est indispensable dans les terrains friables, dans les roches fendillées en tout sens, et même dans celles qui, quoiqu'elles soient solides en apparence, se détachent

détachent par grandes masses qui, sans la charpente qu'on y oppose, tomberaient dans la profondeur, combleraient les puits, et écraseraient les malheureux ouvriers qui pourraient s'y trouver. Ces événemens ruineux pour les entrepreneurs, les découragent et leur font souvent abandonner leur entreprise. Ils n'ont lieu que par le défaut de boisage, par la faiblesse des pièces de charpente, ou par la mauvaise manière de les placer.

Nous avons fait voir qu'il y a beaucoup de choses à observer dans le boisage des galeries, des *kastes* et autres voies souterraines, afin de leur donner la solidité requise, et en même temps ménager le bois. Il en est ainsi à l'égard des puits, qui exigent même encore plus de solidité et d'art; car ils sont infiniment plus coûteux à rétablir que les galeries, lorsqu'ils s'écroulent.

Un directeur de mine doit savoir calculer la force que la charpente d'un puits doit avoir pour résister à la pression des terrains environnans; il faut aussi que toutes les pièces soient placées de manière à y opposer le plus de résistance possible; car un boisage, quoique très-fort, mal disposé, ne s'oppose que faiblement à la poussée des terres.

Le bois le plus convenable pour les puits, comme pour les galeries, est le chêne; il dure plus que tout autre : mais à son défaut, on y emploie du frêne, de l'orme, du sapin, du pin, et même du hêtre, qui est celui qui se gâte le plus promptement.

Aussitôt qu'on entreprend l'approfondissement d'un puits, il faut songer à se procurer les bois de dimensions convenables à celles qu'on veut donner au puits; on en assemble quatre pièces à

mi-entaille, qui forment un cadre que l'on appelle *carré*, qui souvent est plus long que large.

On place le premier carré de niveau sur deux fortes pièces de bois (*fig. 8 bis*), assez longues pour porter de quelques pieds sur les côtés de l'excavation; je nommerai *semelles* ces pièces longues: elles doivent être espacées de manière que les deux petits côtés du carré reposent dessus.

Si le terrain est ébouleux, on ajuste plusieurs carrés de suite les uns sur les autres; s'il a une certaine solidité, on laisse entre eux un intervalle de quelques pieds, environ un mètre; mais alors on doit placer de l'un à l'autre, quatre piliers ou poteaux, coupés de longueur convenable pour qu'ils reposent d'un bout sur le carré inférieur, et que de l'autre ils aillent s'appuyer en-dessous du carré supérieur, ce qui se répète à tous à mesure qu'on les pose. Ces poteaux, placés aux quatre angles des carrés, y sont solidement assujettis par des crampons de fer et des coins de bois.

Lorsque les carrés se trouvent espacés comme on vient de l'exposer, et le terrain ébouleux par rapport à la stillation des eaux ou par efflorescence, &c., l'on passe des planches verticalement par-derrière ces carrés, c'est-à-dire, entre les pièces qui le composent et le terrain; on les y fait entrer à coups de marteau: s'il reste du vide par-derrière, on a soin de le bien garnir avec des pierres.

Au lieu de planches, on peut faire usage de pièces de bois refendues, mais droites; elles sont très-bonnes pour contenir la roche qui tendrait à se détacher.

Comme le poids de beaucoup de carrés posés immédiatement les uns sur les autres, ou espacés ainsi que nous l'avons exposé, pourrait faire baisser

le dernier ou l'inférieur qui porte tous les autres, on remédie, à cet inconvénient, en plaçant des semelles dans les petits côtés du puits, dont on fait porter les extrémités sur le roc, dans des entailles faites à la pointrolle. Lorsque ces semelles sont solidement posées et de niveau, on place un carré dessus et quatre piliers dans ses angles, qui soutiennent les parties correspondantes du carré qui le précède, et par conséquent toute la partie supérieure de la charpente.

On répète de distance en distance la même opération, c'est-à-dire, de quatre carrés en quatre carrés, plus ou moins suivant le besoin.

S'il se trouve des parties dont la roche soit assez solide, dans les quatre faces ou parois du puits, il suffit de placer, de distance en distance, des pièces de bois contre l'une desdites parois, engagées dans des entailles comme les semelles dont on a parlé: ces pièces servent à y attacher, avec des crampons de fer, les échelles pour l'entrée et la sortie de la mine; on les fixe de même aux carrés.

Dans les puits perpendiculaires, il faut que tous les carrés soient placés parfaitement de niveau en tout sens, et de manière que les quatre angles des uns soient correspondans aux angles de tous les autres. Les charpentiers de mines, que nous appelons *boiseurs*, tendent des cordeaux aux quatre angles du premier carré supérieur, et y attachent des plombs qui les tiennent dans la position verticale, qui leur indique celle du carré qu'ils veulent placer. Sans ces précautions, un puits ne peut être ni solide ni commode.

Les cadres ou carrés exigent une disposition différente dans les puits obliques ou inclinés suivant

la pente du filon, que dans les perpendiculaires. Le premier carré de la superficie de la terre ou de l'orifice, doit aussi être placé de niveau sur ses semelles ; mais tous les autres prennent une position différente. Il faut que les deux côtés longs de chacun d'eux, soient à des hauteurs inégales, c'est-à-dire que celui qui repose sur le mur ou chevet du filon, soit plus bas que l'autre qui sert d'appui au toit : cette différence de hauteur est d'autant plus grande que le filon approche de la ligne horizontale ; en sorte que pour règle générale, il faut que les deux pièces de bois qui font les deux petits côtés du carré, soient placées perpendiculairement aux plans inclinés qui forment le toit et le mur, en observant aussi que les angles des uns répondent à ceux des autres, non dans des lignes verticales comme aux puits perpendiculaires, mais suivant des lignes inclinées comme le filon.

Dans ce cas, comme dans le premier, on met de fortes planches entre les carrés et le terrain, principalement du côté du toit, dont les éboulemens sont le plus à craindre ; et par cette raison, on doit y placer les côtés les plus forts des carrés.

Ces puits obliques ou inclinés exigent un boisage fait avec beaucoup de soin et de solidité, notamment dans des terrains ébouleux : on conçoit que la partie supérieure ou du toit tend toujours à se détacher, et qu'elle exerce une pression sur la charpente beaucoup plus considérable que les parois d'un puits perpendiculaire, et que pour cette raison il est nécessaire d'une charpente plus forte dans le premier cas que dans le second ; c'est aussi un des motifs qui doivent faire préférer les puits perpendiculaires aux obliques.

Lorsque, par l'un ou l'autre de ces puits, on est parvenu à une profondeur telle qu'on ne puisse plus jeter dehors les déblais à la pelle, on établit sur le premier carré, un treuil, que nos mineurs appellent *tour*, *tournicot* ou *touriquet* ; d'autres disent *bouriquet*. Pour cet effet, on creuse une mortaise au milieu de la longueur de chacun des petits côtés de ce premier carré ; on y plante verticalement les tenons de deux pièces de bois d'environ 3 pieds  $\frac{1}{2}$  de longueur, qui ont des entailles à leur partie supérieure d'environ 15 lignes de largeur, pour recevoir le collet des manivelles du treuil, qui est un rouleau ou cylindre de bois d'environ 8 poudces de diamètre, dont la longueur doit être égale à l'écartement des deux supports. Les manivelles, qui ici servent de tourillons, doivent être solidement placées au centre de chaque bout du cylindre. Voyez ce cylindre en *a* et les manivelles en *b* (*fig. 8 et 9*). Une corde qui s'enveloppe sur le cylindre, fait alternativement monter et descendre deux seaux qui y sont attachés.

Le treuil dont on vient de faire la description, est la machine la plus simple des mines ; elle devient indispensable dès le commencement d'une exploitation où il y a des puits, pour en extraire ou élever les matières pierreuses, terreuses ou minérales, et même l'eau lorsqu'elle est peu abondante.

Les seaux éprouvent un frottement assez considérable contre la charpente des puits inclinés, quoiqu'ils glissent sur des madriers qu'on appelle *coulans*. Voyez-les en *c* (*figure 9*) : on peut leur substituer des perches bien droites.

Comme des seaux ronds rouleraient sur le plan incliné d'un puits oblique, ce qui fatiguerait la corde qui les suspend en la tordant et détordant

perpétuellement, on leur donne une forme ovale qui remédie à cet inconvénient : on conçoit aussi que la corde portant sur la paroi inférieure du puits incliné, doit s'user beaucoup plus vite que dans les perpendiculaires où elle ne touche point.

Les dimensions des puits doivent être proportionnées aux objets pour lesquels ils sont destinés : on sent assez qu'il est inutile qu'un puits d'airage, ou servant à renouveler l'air dans les mines, ainsi que ceux d'extraction avec le treuil, présentent de grandes surfaces ; 6 à 8 pieds de longueur, sur 3 à 4 de largeur, sont souvent plus que suffisans dans ces cas.

Les puits qui servent à l'extraction des minerais par des machines à molettes, et à y placer l'appareil des pompes pour épuiser les eaux des souterrains, doivent avoir des dimensions plus grandes que les précédens, quoique boisés suivant les mêmes principes, mais encore avec plus de soin, parce que les machines et engins placés à leur orifice et dans leur intérieur, en fatiguent beaucoup la charpente.

L'on donne à ces puits 10 à 12 pieds de longueur, et même plus, sur 5 à 6 de largeur : les pièces de bois, quoique d'environ un pied de grosseur, pourraient fléchir ; pour éviter cet inconvénient, on conseille d'en diviser la longueur en deux ou même en trois parties s'il y a des pompes, par des pièces transversales placées en entailles sur les côtés longs des carrés, ce qui les contient solidement et les empêche de céder à la poussée des terres. S'il y a trois divisions, l'une sert à y placer les échelles et les répétitions des pompes, ainsi que leurs bassins de dégorgeement ; les deux autres sont destinées au passage des seaux, tonnes

ou seaux que la machine à molettes fait monter et descendre alternativement, chacun par son ouverture. Afin que les seaux ne s'accrochent pas aux carrés, l'on y attache des planches tout autour.

Si, dans ces puits principaux d'extraction, la roche est ébouleuse, on ne peut se dispenser de faire ce qu'on appelle *boisage complet*, c'est-à-dire qu'au lieu de placer les carrés à une certaine distance les uns des autres, ils doivent se toucher. Le puits (*fig. 8 de la planche XVII*) présente ces deux sortes de boisage ; on en verra l'explication ci-après.

Le boisage ou cirvelage des puits à l'usage des mines métalliques, n'a pour objet que de s'opposer aux éboulemens, et non de retenir l'eau autour de leurs parois, comme cela se pratique dans nos mines de houille.

Lorsque la charpente d'un puits est pourrie, on la renouvelle par parties et successivement d'une semelle à l'autre. Quand on a enlevé avec précaution les carrés compris entre deux de ces semelles, ainsi que les semelles qui les supportaient, on en pose deux neuves aux mêmes places, puis de nouveaux carrés par-dessus, avec leurs piliers ou poteaux, si ce n'est pas un boisage complet, placés à leurs angles ainsi que nous l'avons expliqué. On voit donc que les semelles sont non-seulement nécessaires au soutien d'un puits, mais que sans elles il ne serait guères possible d'enlever des carrés sans que tous ceux qui leur seraient supérieurs vinsent à tomber ; alors il serait impossible de renouveler la charpente d'un puits dont les parois ne seraient pas solides.

Pour rendre plus sensible tout ce qui précède concernant le boisage des puits, nous allons donner

l'explication de ceux représentés sur la pl. XVII (figures 8 et 9). Celui de la figure 8 est perpendiculaire : son boisage est complet depuis son orifice *AB* jusqu'en *EF*, parce que le terrain y est supposé ébouleux et tendant à exercer une poussée considérable ; mais lui ayant trouvé plus de solidité depuis *EF* jusqu'en *GH*, on s'est contenté de poser des carrés à une certaine distance les uns des autres, avec les planches *O*, passées derrière pour retenir les pierres qui pourraient se détacher. En *P*, on voit les planches suivant leur épaisseur, pour garnir les petits côtés du puits. *NN* sont les piliers ou poteaux qui soutiennent les carrés à leurs quatre angles. Les semelles qui servent d'appui aux carrés, se voient en *CD*, leurs extrémités portant dans des entailles de la roche. Le surplus du puits n'a point de carrés, la roche y étant supposée très-solide ; on n'y voit que quelques pièces transversales, destinées seulement à y attacher les échelles *Q*.

La figure 8 de la planche XVII présente un puits perpendiculaire avec son treuil *A*, les manivelles *BB* et ses supports *K*, implantés dans des mortaises faites au carré qui forme l'orifice du puits. On voit la corde qui enveloppe le treuil, à laquelle sont suspendus deux seaux pour l'extraction des matières.

Pour faciliter le transport des matières à la surface du terrain, on élève ordinairement les puits d'extraction au-dessus du sol, quelquefois de plus de deux mètres, si l'on présume que l'on ait une grande quantité de déblais à y déposer. *RS* est supposé le sol naturel du terrain, et *TU* (figure 8), la partie supérieure des décombres sortis du puits, et qui forment une plate-forme dans tout son pourtour, qui se termine par des plans inclinés,

où l'on renverse les brouettes chargées de matières.

La figure 9 de la planche fait voir un puits incliné suivant la pente du filon sur lequel il a été approfondi ; *yy* est la surface du terrain ; *A*, un treuil vu par l'une de ses extrémités, avec l'un de ses supports ; la corde passée sur le treuil, qui tient suspendus deux seaux qui montent et descendent alternativement en glissant contre les planches *C*, appelées *coulans*. On remarquera 1.<sup>o</sup> que les premiers carrés sont placés horizontalement, et que tous les autres sont dans une position perpendiculaire aux parois du puits ; 2.<sup>o</sup> que le boisage est complet jusqu'en *Z*, la mobilité du terrain l'ayant exigé ; 3.<sup>o</sup> que devenu plus solide, le puits n'est boisé que de distance en distance.

Ce que l'on vient d'exposer, doit suffire pour mettre tout homme intelligent en état de faire exécuter le boisage des puits, soit perpendiculaires, soit obliques ou inclinés, de même que le boisage des grands puits principaux, divisés en deux ou trois compartimens, les uns pour le passage des tonnes ou seaux de la machine à molettes, l'autre destiné à y placer l'appareil des pompes d'une machine hydraulique s'il en est nécessaire, ainsi que les bassins de dégorgement, les échelles, et même les planchers, que l'on devrait toujours faire exécuter pour la sûreté des ouvriers, et cela de trente pieds en trente pieds, ce qui fait la hauteur ordinaire de chaque répétition des pompes aspirantes.

Le boisage complet d'un grand puits de machine exige une quantité de bois considérable : pour en donner une idée, il faut se rappeler que ces puits principaux ont jusqu'à 14 pieds de longueur sur 7 de largeur, le tout dans œuvre ; mais il faut que chaque pièce ait deux pieds de plus

pour former les assemblages des carrés : chaque carré composé de deux pièces de bois de 16 pieds chacune pour les côtés longs, et deux autres de 9 pieds pour les petits côtés, forment une longueur de 50 pieds; à quoi il faut ajouter 14 pieds pour les deux traverses qui divisent le puits en trois; ce qui fait en tout 64 pieds courans de bois pour former un seul carré ou châssis. Or, en supposant qu'ils aient un pied d'épaisseur, il en faut six pareils pour boiser complètement une toise de puits, ce qui fait 384 pieds courans, et 38400 pieds pour un puits de 100 toises ou près de 200 mètres de profondeur. Si le bois est équarri et d'un pied de grosseur comme on l'a supposé, ce boisage en exigera donc 38400 pieds cubes; mais s'il est rond, et les pièces d'un pied de diamètre, les 38400 pieds courans ne feront que 30171 pieds cubiques; ce qu'il sera facile de vérifier en faisant attention que la surface d'un carré est à celle d'un cercle qui lui est inscrit, comme 14 est à 11. Ce qui donnera la proportion 14 est à 11, comme 38400 pieds courans de bois d'un pied d'équarrissage sont au quatrième terme, que l'on trouvera de 30171 pieds cubiques comme ci-dessus, valeur de la même longueur de bois rond.

#### DU MURAILLEMENT DES PUIITS ET GALERIES.

LA quantité de bois effrayante qu'il faut pour opérer le boisage complet d'un grand puits de machine, devrait toujours engager les entrepreneurs de mines à les faire murailles, ou revêtir en maçonnerie; car, quoique la dépense en soit encore plus considérable que celle du boisage, le muraillement dure autant qu'une exploitation, quand elle serait continuée pendant des siècles;

au lieu que la charpente doit être renouvelée assez souvent, quelquefois tous les cinq à six ans, si l'air qui y passe est vicié. Une compagnie a donc bientôt regagné ses premières avances.

Il y a près d'un siècle que l'on a reconnu en Allemagne que le muraillement des puits et galeries des mines était très-avantageux pour des exploitations de longue durée, et particulièrement pour les puits de machines et les galeries de l'écoulement des eaux souterraines.

Les Liégeois font maçonner en briques les puits de leurs mines de houille, et ils leur donnent une forme ronde ou ovale.

Le muraillement soit en pierres, soit en briques, étant beaucoup plus coûteux que le boisage, il ne serait pas économique de l'employer à des puits ou galeries qui ne pourraient servir que peu d'années.

Le muraillement dont il s'agit se fait, soit en y employant du mortier de chaux, soit à pierres sèches. *Trébra* donne la préférence à la première méthode, en ce que, dit-il, elle est moins coûteuse, parce qu'il est inutile d'en tailler la pierre comme dans la seconde; il ajoute qu'il faudrait que la chaux fût bien chère pour qu'elle occasionnât les mêmes dépenses que la taille des pierres pour les murs à sec.

Je pense, avec *Delius*, qu'on doit murailles à mortier de chaux et sable dans les endroits secs et où l'air circule bien, parce qu'alors le mortier peut se sécher assez promptement et devenir solide, tandis que dans les parties où l'eau filtre incessamment, les mortiers en sont pénétrés, et même emportés avant qu'ils aient pu prendre de la consistance; ce qui cause la destruction de l'ouvrage. Je conseille donc le muraillement à pierres sèches

dans tous les endroits où l'eau peut être dans le cas de délayer le mortier.

Lorsque les eaux sont fortes, dit *Trébra*, on fait une entaille ou rigole dans le rocher; on y adapte un canal de bois, qu'on engage dans le mur, et par lequel les eaux se dégorgent sans l'endommager. Cette précaution est très-bonne quand l'eau ne sort que par un seul endroit; mais lorsqu'elle suinte entre tous les bancs de roche, depuis l'orifice d'un puits jusque dans son fond, comme cela arrive le plus ordinairement, il n'est pas possible de faire usage du moyen de cet auteur.

Les meilleures pierres pour le muraillement, sont celles qui se lèvent par lits, principalement quand on n'emploie point de mortier. Des pierres plates n'exigent que peu de travail de la part des maçons, et le muraillement, quoiqu'à sec, en est très-solide, et beaucoup moins coûteux qu'à chaux et sable; mais entre chaque assise du premier, on doit y mettre de la mousse, ce qui les empêche de glisser; elle retient les terres et *guyrs* que les eaux charient, et dont la filtration forme le plus souvent des incrustations et des stalactites qui bouchent tous les interstices, ce qui, par la suite, forme un corps d'une grande solidité. On conçoit que des galets ou pierres rondes, même employées avec du mortier de chaux, seraient peu propres à la maçonnerie dont il s'agit.

Après avoir traité, en général, du muraillement des travaux intérieurs des mines, on va exposer, le plus brièvement possible, la manière de l'exécuter. On commencera par les galeries; il en est de leur bâtisse en pierres comme des étais en charpente, c'est-à-dire que si une galerie est solide des deux côtés, et que sa partie supérieure soit

Muraillement  
des galeries.

ébouleuse, on se contente d'y faire un arceau portant dans des entailles faites au rocher des parois latérales qui servent à recevoir les premières assises de l'arceau qu'on élève en-dessus à la hauteur convenable. (*Voyez cet arceau, figure 10.*)

Si la galerie ne menace éboulement que d'un côté et en même temps dans sa partie supérieure, on fait un mur de ce côté, sur lequel on élève un arceau qui va reposer dans une entaille pratiquée sur le côté solide de la galerie. (*Voyez la figure 11.*)

Si les deux parois de la galerie sont défectueuses, ainsi que sa partie supérieure, l'on construit de chaque côté un mur, sur lesquels on élève l'arceau, que l'on garnit de pierrailles jusqu'au rocher; mais, dans tous les cas, il faut que les pieds droits qui supportent les voûtes, soient posés sur le roc ferme.

Si le terrain n'a aucune solidité dans tout le pourtour d'une galerie, on peut recourir à une méthode très-ingénieuse en usage en Hongrie, et rapportée par *Delius*. On fait en maçonnerie un ovale, dont le plus grand diamètre est suivant la hauteur de la galerie, et le petit suivant sa largeur. de cette manière, toutes les parties forment voûte et opposent une grande résistance à toutes celles du pourtour. (*Voyez cette galerie, figure 12.*) Il faut observer que, dans les galeries de passage, la partie inférieure serait trop étroite: alors on fait un plancher en bois, élevé de 15 à 18 pouces du fond, ce qui donne plus de largeur; mais en ce cas, pour avoir 5 pieds  $\frac{1}{2}$  de hauteur, il faut que le grand diamètre de l'ovale soit au moins de 7 pieds  $\frac{1}{2}$ , si, comme la figure le fait voir, on construit de petits arceaux en maçonnerie dans sa

partie inférieure, sur lesquels on pose de petites solives, auxquelles on attache des limandes pour le roulage des minerais : on voit ces limandes en *A* ; les eaux de la mine ont leur écoulement en *B*. Ce muraillement complet est très-couteux, mais utile pour une galerie qui doit écouler les eaux des mines pendant une longue suite d'années ; car, en moins de vingt ans, on a gagné ce qu'un premier boisage, aussi complet, et son entretien auraient coûté.

Arceaux  
en pierre pour  
tenir lieu de  
kastes en bois.

On pourrait, au lieu de *kastes* en bois, faire des arceaux sur lesquels on déposerait les déblais ou matières inutiles ; mais il faut que ces arceaux en pierres reposent sur la roche solide : alors ils peuvent, étant bien faits, supporter une charge infiniment plus grande que de la charpente, qui exige souvent des réparations. Les arceaux dont il est ici question, se feraient comme celui de la figure 10, qui repose sur les parois d'une galerie. Si le filon est incliné, comme le présente cette figure, il faut que la naissance de l'arceau soit plus élevée du côté du toit que de celui du mur, ainsi que je l'ai expliqué en traitant du boisage en *kastes*.

Ce boisage par arceaux ne peut s'appliquer, dans l'intervalle des parois d'un filon, même supposées très-solides, que pour une largeur au plus de 18 pieds ou environ 6 mètres : en général, cette méthode, très-facile et très-utile pour les petits intervalles, devient d'autant plus difficile, que leur largeur augmente à raison que les parois en apparence les plus solides, qui dans ce cas servent de culées, venant à céder dans quelques parties, occasionneraient un dérangement dans les pierres des arceaux, et entraîneraient leur chute.

Muraillement  
des puits.

Le muraillement des puits se fait ou en rond, ou en ovale, comme aux mines de houille de Liège, ou en parallélogramme allongé, ou enfin en carré parfait, comme en Saxe et en Hongrie.

Si un puits de forme rectangulaire n'a qu'une ou deux de ses parois d'ébouleuses, on se borne au muraillement de ces côtés. Si les quatre parois sont dans un mauvais terrain, l'on est contraint de les revêtir toutes de maçonnerie.

Je donnerai pour exemple un puits perpendiculaire qui exige le muraillement dans tout son pourtour. Voyez le plan ou coupe horizontale de ce puits (fig. 13), et sa coupe verticale (fig. 14). S'il n'y a d'ébouleuse qu'une partie de la profondeur d'un puits, et que le surplus soit dans une roche très-solide, on ne fait le muraillement que de cette partie défectueuse. L'on voit que la partie inférieure du puits (figure 14) n'est point en maçonnerie.

On sent assez que, pour murailles un puits, il faut suffisamment de longueur et de largeur, 1.° pour l'épaisseur des murs ; 2.° pour lui donner les dimensions intérieures convenables à l'objet auquel on le destine : on en soutient les parois avec des pièces de bois, qu'on enlève à mesure que l'on monte la maçonnerie. Si ce puits est destiné à y placer des pompes, leurs bassins et des échelles, il est indispensable de sceller dans la maçonnerie, des pièces de bois de distance en distance, afin de pouvoir y attacher ces pompes et échelles. Comme ces bois exigent d'être renouvelés quand ils sont pourris, il faut les placer entre des assises de pierres longues, afin qu'elles puissent soutenir la partie supérieure de la maçonnerie pendant qu'on y en met de neufs. D'ailleurs, les puits divisés en

deux, comme celui dont il est ici question, n'ont besoin de bois que dans le petit compartiment qu'on voit en *C* (figure 13), lequel est pour les pompes et échelles, tandis que l'ouverture *B* sert au passage des tonnes ou seaux destinés à l'extraction des minéraux, par la machine à molettes ou haritel.

Construction.

Le rocher suffisamment excavé dans tout le pourtour, on forme quatre arcs ou arceaux en maçonnerie, assis sur la roche solide dans les quatre côtés du puits, aux angles duquel ces arceaux prennent naissance : on élève en-dessus les quatre murs des faces, que l'on monte de 4, 5 et 6 pieds, suivant la solidité du rocher ; puis on construit quatre autres arceaux, semblables aux premiers, sur lesquels on élève les murs ; ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on soit parvenu au haut du puits.

En construisant les murs des quatre faces du puits, on élève en même temps celui de refend, qui sépare la partie par laquelle on extrait les minéraux, de celle destinée aux pompes et échelles ; ce qui ajoute encore à la solidité. Le mur *A* de séparation doit avoir, de distance en distance, des ouvertures cintrées, afin qu'en descendant par les échelles, on puisse voir ce qui se passe dans l'autre partie du puits. La figure 14 présente un des grands arcs en *E*, faits suivant la longueur du puits et la maçonnerie au-dessus : on ne peut pas voir les petits arceaux ; mais les lettres *F* en indiquent la naissance.

Muraillement  
des  
puits inclinés.

Le muraillement des puits dont l'inclinaison ne s'éloigne que peu de la verticale, diffère du précédent en ce que les arceaux, du côté du toit, sont plus rapprochés, et ne doivent avoir entre eux que peu ou point d'intervalle ; en sorte que leur intrados est en saillie comme le dessous des

marches

marches d'un escalier, et le devant faisant la tête des voussoirs dans une position verticale, tandis que la maçonnerie du côté du mur du filon est unie ; et afin de pouvoir y attacher les échelles et des planches pour permettre aux seaux de glisser dessus, on scelle, dans la maçonnerie de cette paroi inclinée, des pièces de bois de distance en distance. J'ai vu de ces puits inclinés en Saxe ; ils sont plus coûteux que les verticaux, parce que, pour faire les arceaux du toit, il faut de belles pierres taillées, au lieu que pour les puits perpendiculaires, il suffit qu'elles soient un peu piquées et dégauchies.

Le muraillement d'un puits fait sur un filon, dont l'inclinaison serait de 45 à 50 degrés au-dessus de la ligne horizontale, se fait d'un seul arceau continu : on excave le toit autant qu'il est nécessaire pour contenir l'extrados de la voûte ; cette disposition faite, on place des cintres en bois dans la partie inférieure du puits ; on fait dessus la maçonnerie en voûte inclinée, dont la naissance est appuyée sur le mur du filon. Quand une partie est voûtée, on enlève les mêmes cintres pour les faire servir plus haut ; et ainsi, partie par partie, jusqu'à ce qu'on soit parvenu au haut du puits.

Ces puits inclinés doivent être regardés comme des galeries ayant beaucoup de pente. On peut aussi partager ces puits obliques en deux parties, par un mur d'environ un pied d'épaisseur, l'une pour l'extraction des minerais et l'autre pour les échelles. La figure 15 représente ce puits en plan, ou suivant sa coupe horizontale *AB*, du profil, on y voit les deux passages dont on vient de parler, et le mur de séparation. La figure 16 en est la coupe dans un plan vertical, où l'on remarque

*Journ. des Mines, Fructidor, an IV. C*

son inclinaison. A mesure que l'on élève la maçonnerie de cette voûte inclinée, on a soin de la bien garnir de pierre tout autour. Ce puits incliné n'est pas, à beaucoup près, aussi coûteux que le précédent, sur-tout quand le côté du mur du filon n'a pas besoin de maçonnerie, et qu'il n'est nécessaire que de pièces de bois transversales, placées de distance en distance, et engagées dans des entailles faites au mur, et par leurs extrémités, dans la maçonnerie; lesquelles pièces servent à y attacher les échelles et des planches sur lesquelles glissent les seaux.

J'ai déjà exposé que dans les mines de houille du pays de Liège, le muraillement des puits se fait ou en rond ou en ovale: on conçoit que cette méthode est très-bonne, parce que la maçonnerie faisant voûte de toutes parts, oppose beaucoup plus de résistance à la poussée des terres, que des murs droits; il est même certain qu'un pied d'épaisseur, dans le premier cas, supporterait plus de poids que deux pieds dans le second. Il y a donc, au moins, la moitié d'économie sur le muraillement, à quoi il faut ajouter celle qui a lieu sur le creusement du puits. Faisant une supposition; si on veut donner 8 pieds en tout sens à l'intérieur d'un puits, et 2 pieds d'épaisseur à chacun de ses murs, il en résultera un carré de 2 toises, qui font 4 toises ou 144 pieds de surface; ainsi, chaque toise courante de l'excavation de ce puits, fera 4 toises cubiques: faisant 864 pieds cubiques à miner et déblayer; mais pour le puits rond, le diamètre aurait également 8 pieds dans œuvre, et 1 pied tout autour pour y placer la maçonnerie, ce qui fait 10 pieds en tout pour le diamètre de l'excavation, dont la surface est de 78 pieds  $\frac{4}{7}$ , et si on

la multiplie par 6 pieds courans, comme dans le premier cas, on n'aura que 472 pieds cubiques à déblayer, tandis que dans la première hypothèse on en a 864.

On pourrait objecter que les puits circulaires, quoiqu'ayant pour diamètre le côté du puits carré, n'ont pas la même surface et ne sont pas aussi commodes. On convient qu'à certains égards la figure carrée doit être préférée; mais quoique la ronde présente moins de surface, les seaux ou tonnes pour l'extraction des matières, n'y sont pas plus gênés; les angles d'un puits carré sont fort inutiles pour cet objet. En adoptant la méthode du muraillement des puits à quatre pans, on fera bien de leur donner une légère courbure et d'arrondir les angles, ainsi qu'il est marqué fig. 13 bis, et qu'il se pratique souvent dans le pays de Liège.

Le court exposé qui vient d'être fait du muraillement des mines, est suffisant pour en faire connaître la théorie et l'utilité; il serait à désirer qu'il fût mis en usage dans nos mines, ce qui épargnerait beaucoup de bois. Un muraillement bien exécuté, dure autant que l'exploitation d'une mine, fût-elle continuée pendant plusieurs siècles; la charpente, au contraire, se pourrit assez promptement, ainsi qu'on l'a déjà dit; son renouvellement fréquent occasionne une grande consommation de bois, et par la suite beaucoup plus de dépense que si on eût commencé par la maçonnerie.

*Trébra* rapporte qu'en neuf années il a été murailonné dans les mines du district de Marienberg, tant en puits qu'en galeries, 252 toises courantes, qui ont coûté 2869 *rixdalers*, qui font, argent de France, environ 10760 francs, ce qui ne fait pas monter la toise courante à 43 francs. Ce prix

me paraît d'autant plus modique, que du nombre des 252 toises courantes d'ouvrage, il y en a  $88\frac{1}{2}$  en puits, dont la maçonnerie est plus coûteuse que celle des galeries. Un puits principal d'extraction a au moins 10 pieds de long sur 5 de large; son développement est donc de 30 pieds ou 5 toises: or, une toise courante de ce puits, ferait 5 toises carrées de maçonnerie, qui doivent coûter plus de 43 francs. Nous pensons qu'il ne serait pas possible de travailler à ce prix en France.

Les murs, arcs ou arceaux du muraillement des mines, doivent avoir une force proportionnée à la poussée des masses qu'ils ont à soutenir; il serait difficile d'établir des données sur cet objet, parce que si ces masses exercent leur pression de fort loin, elle est considérable; mais il peut aussi arriver qu'il n'y ait que quelques pieds d'épaisseur des mauvais terrains éboulés, et que la roche qui est au-delà, soit très-solide: un muraillement léger peut suffire dans cette circonstance.

*Nota.* La feuille A était tirée lorsque le C.<sup>en</sup> Duhamel nous a indiqué quelques changemens à faire au commencement de son mémoire; nous nous empressons de les indiquer.

Page 5, ligne dernière, au lieu de planche I.<sup>re</sup>, lisez planche XVII.

Page 13, ligne 23, lisez la planche XVII.

Page 14, ligne 29, au lieu de il nous serait aisé de démontrer, lisez on peut admettre en général dans la pratique.

## ANALYSE

## DU PÉRIDOT DU COMMERCE;

Par le C.<sup>en</sup> VAUQUELIN.

LA nature chimique du péridot étant inconnue, les naturalistes ont placé cette pierre dans le genre des gemmes; cependant, d'après quelques différences qu'elle présente au feu, soit seule ou avec des fondans, elle semble annoncer qu'elle est d'une nature particulière, et inviter par-là les chimistes à en faire l'analyse pour lui assigner le rang qui lui conviendra le mieux dans le système minéralogique. Le citoyen *la Metherie* a décrit le premier cette pierre et ses différentes variétés de cristallisation, dans le Journal de physique de l'an II (mois de floréal à thermidor); en conséquence, le conseil des mines, qui s'occupe sans cesse des objets qui ont des rapports plus ou moins intimes avec les branches de connaissances qu'il est chargé de diriger et de perfectionner, ayant senti combien l'analyse des pierres dont les principes sont encore inconnus, serait utile pour la confection d'un bon ouvrage de minéralogie, m'a chargé depuis long-temps de ce travail important.

Celle du péridot ayant présenté des résultats intéressans, nous avons cru devoir la faire connaître à part dans le Journal des mines.