

## N O T I C E

*Sur le Muraillement du nouveau Puits de machine que l'on exécute sur les mines de plomb de Védrin ;*

Par M. BOÛESNEL, Ingénieur au Corps impérial des Mines.

LES puits que l'on destine à l'épuisement des eaux d'une mine, sont ou boisés ou muraillés, et leur forme varie suivant le genre de revêtement qu'on s'est proposé de leur donner. Les puits boisés sont ou carrés ou rectangulaires, et l'on sait que ce boisage s'exécute de deux manières différentes ; savoir, avec des cadres continus appuyés sur des traverses picotées, ou bien à l'aide de cadres placés, de mètre en mètre, les uns au-dessus des autres, et encastrés, par intervalles, dans le roc des parois. Dans la deuxième méthode, les angles des cadres sont soutenus verticalement par des bois qui vont de l'un des cadres au suivant, et par derrière les cadres, on établit une garniture complète de planches.

Les puits maçonnés ont la forme rectangulaire ou circulaire. En Allemagne, on emploie une maçonnerie rectangulaire que l'on construit avec des pierres posées à sec ; elle se compose d'arceaux successifs et continus placés sur les quatre faces du puits, et encastrés de distance en distance dans le roc solide. Aux houillères du Nord de la France, c'est avec des bri-

ques, et à mortier de chaux et de sable, que l'on muraille les puits. A Anzin, lorsqu'on a passé le terrain tertiaire (dit niveau), qui recouvre le terrain houiller, avec le boisage carré composé de cadres serrés les uns contre les autres, et soutenus par les trusses picotées, on continue le puits en rond par une maçonnerie circulaire. Cette maçonnerie se fait par parties à mesure que l'on descend, en la supportant par des cadres de bois octogones, échancrés, circulairement, que l'on encastre dans le roc, et que l'on va rejoindre successivement avec la maçonnerie inférieure. A Charleroi, lorsqu'il n'y a pas de niveau à passer, le puits se maçonne circulairement depuis la surface, et à chaque double mètre que l'on descend, on pose un cadre encastré dans le roc, sur lequel on place de la maçonnerie jusqu'à ce que l'on ait rejoint le cadre supérieur. Enfin, à Liège, où les puits ont de très-grandes dimensions et servent à la fois à l'épuisement, à l'extraction et à l'airage, lorsqu'on n'adapte pas le boisage par cadres continus, on muraille également par parties appuyées sur des cadres encastrés dans le roc ; mais ici, la forme du puits est comme pour les puits boisés, celle d'un rectangle qui seulement se trouve légèrement arrondi sur les angles.

On voit qu'à l'exception de la maçonnerie employée en Allemagne, toutes les autres ont l'inconvénient d'admettre du bois dans leur composition ; qu'à la vérité elles sont d'une construction facile, mais que si les puits devaient durer très-long-tems, on aurait à craindre pour la solidité de l'ouvrage. En outre, comme on

est dans l'habitude d'encastrier dans la maçonnerie les pièces de bois servant de support aux pompes et aux échelles, les ouvertures qu'on est obligé de pratiquer pour les renouveler, ne peuvent s'exécuter sans causer, dans cette maçonnerie, des ébranlemens nuisibles.

La meilleure manière de murailles les puits consiste certainement à ne commencer à maçonner que lorsqu'ils sont arrivés à la profondeur qu'on a le projet de leur donner. Car la construction reposant sur un sol solide, il n'est pas nécessaire de la décharger de distance en distance; mais alors l'on doit employer un boisage provisoire, et la dépense de ce boisage devenant très-considérable lorsque les bois sont dans le cas d'être renouvelés pendant l'approfondissement du puits, il peut se trouver des circonstances telles qu'il faille se déterminer à murailles une grande partie d'un puits que l'on a soutenu jusqu'ici par un boisage provisoire, parce que l'on ne pourrait attendre, pour commencer la maçonnerie, que le puits fût totalement approfondi. Cette position venant de se rencontrer sur les mines de plomb de Védriin, j'ai cru qu'il ne serait pas inutile de faire connaître comment l'on s'y était pris pour exécuter le muraillement.

Tout le minerai étant épuisé jusqu'au niveau de la galerie d'écoulement qui est placé à 88 mètres de la surface du terrain, et la machine à vapeur, dite *de St.-Marc*, qui élève les eaux au-dessous de cette galerie étant mal placée, et ne tirant pas d'ailleurs à une assez grande profondeur, la compagnie a résolu d'établir une nouvelle machine à feu sur un puits que l'on a

percé au toit du filon, vers l'endroit où il se divise en deux branches. Ce puits a été approfondi carrément, et soutenu par un boisage provisoire; mais depuis que l'on a commencé à creuser au-dessous du niveau de la galerie d'écoulement, il s'est présenté de telles difficultés dans l'approfondissement, que l'on a reconnu que le boisage provisoire de la partie au-dessus de l'aqueduc ne pourrait pas attendre, et que même il était indispensable que l'équipage de pompes destiné à élever l'eau du niveau de la galerie pour alimenter la chaudière et l'injection de la machine à vapeur, fût monté pour que cette machine pût jouer pendant l'approfondissement, si les pompes à main ou celles mises en mouvement par une machine aux chevaux, ne pouvait plus suffire.

La maçonnerie devant être circulaire, pour plus de solidité, il s'agissait donc de lui trouver, au niveau de la galerie d'écoulement, un appui tel qu'on pût bâtir dessus, comme si c'eût été le fonds du puits, et cela, sans employer aucuns bois, à cause des inconvéniens qui en résultent pour la solidité, lorsqu'ils viennent à se corrompre.

Deux moyens se sont naturellement offerts pour remplir cette condition; le premier consistait à former horizontalement dans le roc et sur les quatre faces du puits, une entaille à la fois plane et horizontale, ou rendue telle, en comblant les vides avec de la maçonnerie; puis en partant du sol de ces entailles, de placer plusieurs assises de pierres de taille en saillies les unes sur les autres, jusqu'à ce que l'on fût arrivé à l'ouverture circulaire du puits. Les diffé-

rentes pierres de chacune de ces assises auraient fait voussoir entre elles, et leur saillie sur la pierre correspondante de l'assise inférieure, aurait varié en raison de leur position par rapport aux angles du carré du puits, de manière que l'assise supérieure se fût raccordée avec la figure circulaire du puits, et que les autres se fussent successivement rapprochées de la ligne droite, en formant ainsi dans les angles une espèce d'arête. Car si l'on avait préféré que toutes les pierres de chaque assise eussent eu une saillie égale, et se fussent terminées par une ligne circulaire, il aurait fallu faire l'entaille par gradins, de façon que les assises augmentant en nombre depuis le milieu des faces jusqu'aux angles, eussent figuré dans ces dernières parties des espèces de pyramides en continuité avec le reste de l'ouvrage. Dans ces deux cas, les angles présentant toujours le moins de résistance, il eût été indispensable de les soutenir en dessous, ou de les décharger à quelques mètres en dessus par quatre voûtes conoïdes dont les ceintres ou directions auraient été placés dans des plans verticaux parallèles aux côtés du carré inscrit dans celui de l'ouverture du puits.

Un second moyen était la trompe sphérique, laquelle présentait d'autant plus d'avantage, qu'à l'exception de l'assise de clef, le reste pouvait être construit en briques. Aussi est-ce celui que la compagnie s'est déterminée à employer. Cependant, sa construction offrait quelques difficultés, parce qu'il fallait la placer dans une ouverture carrée; mais on les a résolues, en prenant, pour naissances de la trompe, les intersections de sa courbure sphérique avec les faces

carrées du puits. Quant à cette courbure, on l'a décrite du sommet *a* d'un triangle équilatéral *abc* (*fig. 1, pl. III*), ayant pour axe celui du puits, et pour base une ligne égale au diamètre de l'ouverture circulaire du puits, augmenté du double de la largeur de la clef, en pierres de taille, qui devait terminer la trompe.

Ayant ainsi arrêté la courbure de la trompe, on a d'abord établi dans le puits un échafaud solide, et après avoir pratiqué sur les quatre faces du puits une entaille figurant la surface conique à base discontinue, qui devrait servir de joints de naissance à la trompe, on a élevé sur l'échafaud une maçonnerie cylindrique provisoire, sur laquelle on a tracé la courbure; puis posé, comme sur un ceintre, les briques perpendiculairement à cette courbure; et ensuite, sur un anneau de bois, l'assise de clef dont les voussoirs en pierres de taille ont été serrés à force les uns contre les autres, et attachés entre eux par des crampons plombés. Alors, on a monté sur cet appui la maçonnerie du puits. Cependant, comme la trompe vers les angles avait plus de portée, et par conséquent moins de résistance, on a jugé à propos, lorsqu'on a été arrivé à 3 mètres au-dessus, de les décharger par quatre voûtes conoïdes *egf*, dont les ceintres ont été placés dans des plans *ef* (*fig. 2*), parallèles aux côtés du carré inscrit dans celui du puits, et passant à  $0^m, 12$  du cercle du puits. La courbure de ces ceintres a été déterminée, comme pour la trompe, par le triangle équilatéral *def* et les plans de joints des naissances taillés de même dans le roc. La maçonnerie du puits étant parvenue aux som-

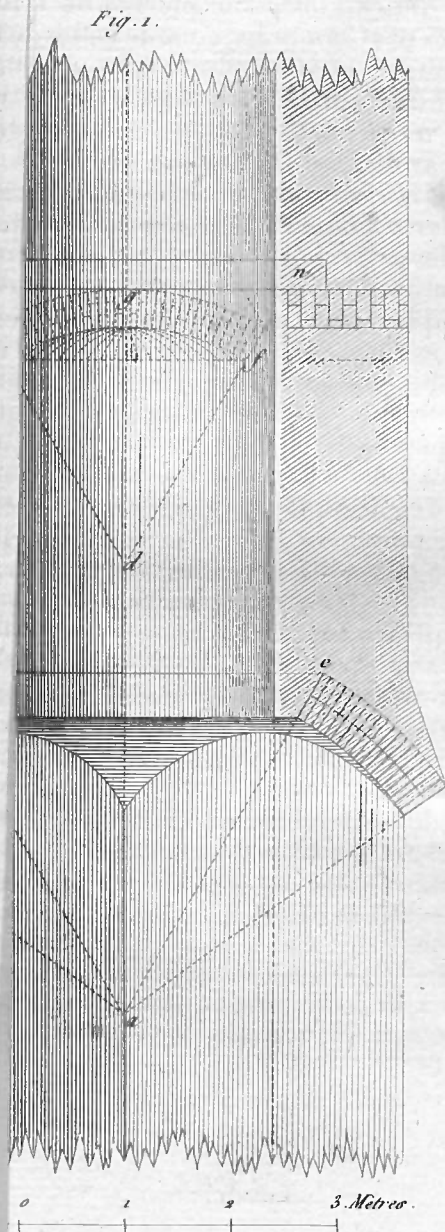


metts *g* des voûtes conoïdes, on a recouvert le tout par un anneau *m n* en pierres de taille liées entre elles par crampons, comme celles de la clef de la trompe, et sur cet anneau on a continué l'édification de la maçonnerie qu'on va ainsi monter jusqu'au haut, sans la décharger de nouveau par des ouvrages d'art. (1).

Nous avons fait voir combien il était difficile de renouveler les bois de support des pompes et des échelles, lorsqu'on les avait encastrés dans la maçonnerie. Ces inconvéniens ont été levés fort simplement dans le puits de Védrin, en plaçant ces supports sur des corbeaux en pierres de taille. Sur le côté opposé aux échelles, les extrémités des supports des pompes n'entrent qu'en partie dans un trou plus long et plus haut laissé dans la maçonnerie, que l'on remplit avec des briques liées seulement à mortier d'argile; tandis que de l'autre côté, les supports sont recouverts par une large pierre plate, et serrés l'un contre l'autre par le support de l'échelle qui est en tenons et repose sur les mêmes corbeaux. Les figures 3 et 4 représentent cette disposition de laquelle il résulte que tous ces bois peuvent être enlevés et remplacés par d'autres, sans toucher aux pompes et à la maçonnerie.

Les pièces de bois qui servent de guide au tirant principal, et les sommiers qui portent les bâches de chacune des répétitions de pompes, sont encore établis sur corbeaux d'une manière analogue.

(1) La figure 2 est divisée en deux parties pour qu'on puisse voir la trompe sphérique, les voûtes conoïdes et les anneaux en pierres de taille.



MINES DE VÉDRIN.

Fig. 3.

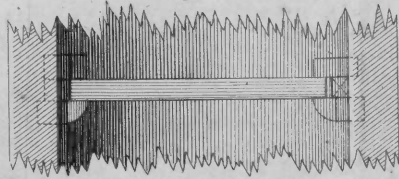


Fig. 4.

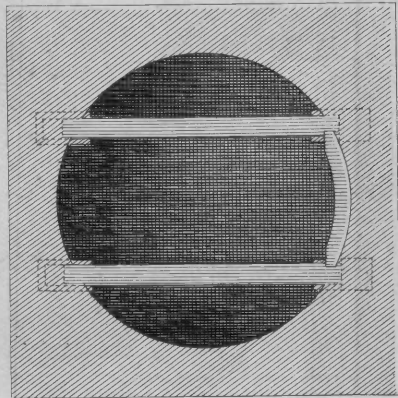


Fig. 2.

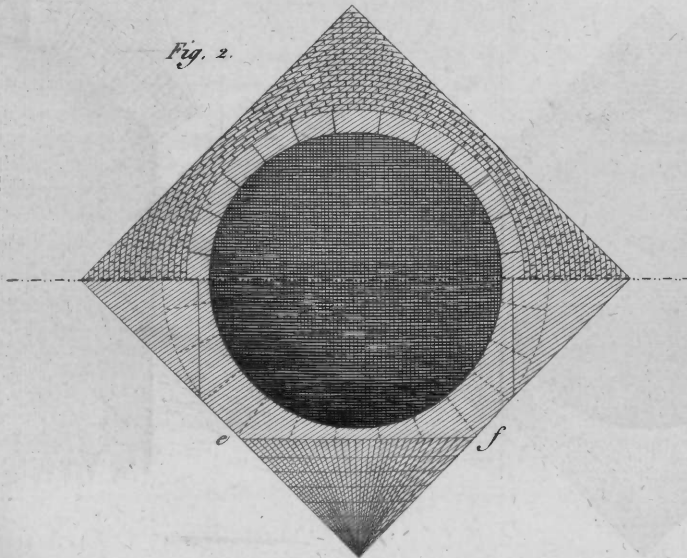
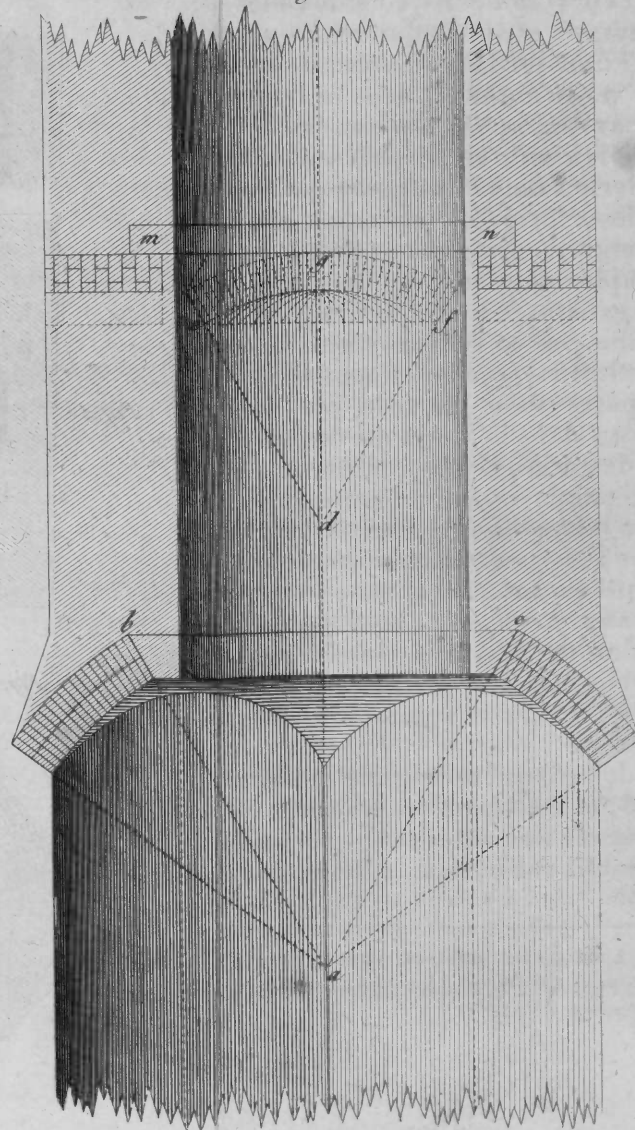


Fig. 1.



0 1 2 3 Mètres.