

# LA MANŒUVRE DES TRAPPES

recouvrant les puits en fonçage

Note de M. JEAN LEBACQZ

Ingénieur principal des Mines, à Liège.

---

Plusieurs accidents survenus en ces derniers temps ont fait constater le danger que peut présenter la manœuvre des trappes obturant les orifices des paliers de recette des puits en fonçage. Ces accidents ont eu pour cause l'omission, de la part de la victime, de se munir de la sangle de sûreté mise à sa disposition pour l'empêcher de tomber par l'orifice laissé béant pendant la manœuvre des ouvrants de la trappe.

Il n'est pas douteux que, lorsqu'il est attaché à une chaîne, l'ouvrier est fortement gêné dans les mouvements qu'il doit faire pour basculer et décrocher les cuffats et on s'explique qu'il cherche à se débarrasser de cette entrave à l'insu du personnel de la surveillance.

Il est donc désirable de limiter, autant que possible, l'emploi de cet engin ou, tout au moins, de ne le conserver que comme précaution supplémentaire se superposant à d'autres mesures prises en vue d'éviter les accidents.

Ces considérations s'appliquent d'ailleurs à tous les puits recouverts d'une trappe.

Les conditions que doivent remplir les dispositifs de fermeture des orifices des puits, pour qu'ils offrent toute la sécurité désirable, peuvent s'énoncer de la façon suivante :

- 1° La manœuvre des clapets doit pouvoir se faire à distance ;
- 2° La fermeture des clapets doit s'effectuer automatiquement ;
- 3° Lorsque c'est nécessaire, des barrières fixes ou mobiles, de 1 mètre de hauteur au moins, doivent être aménagées en vue de



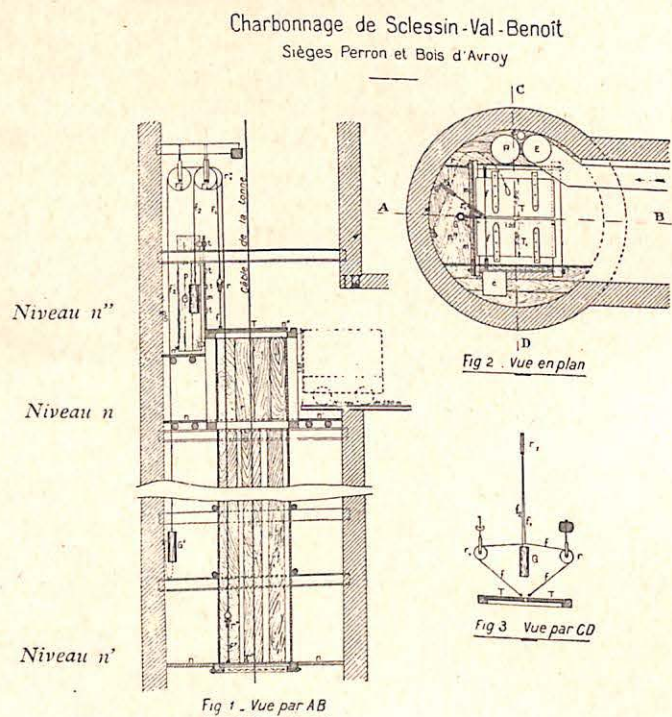
protéger les côtés frontaux des orifices ou de suppléer à l'insuffisance de hauteur des clapets protégeant les côtés latéraux lorsqu'ils sont ouverts.

Si l'établissement de semblables barrières offre trop de difficultés, l'emploi de la sangle de sûreté restera strictement obligatoire.

Nous donnerons ci-dessous quelques exemples de dispositifs répondant à ces desiderata ou auxquels il suffit d'apporter de légères modifications pour qu'ils se trouvent dans des conditions satisfaisantes de sécurité.

#### 1° Charbonnage de Sclessin-Val-Benoît.

Des dispositifs identiques sont appliqués aux avaleresses des puits d'aérage des sièges Perron et Bois-d'Avroy.



Celui du premier de ces sièges est représenté sur les figures 1, 2 et 3. La profondeur de cette avaleressse atteint actuellement 82 mètres en-dessous du niveau de 590 mètres. Le treuil d'extrac-

tion est établi au niveau de 490 mètres et la recette des déblais se trouve à 590 mètres. Le cuffat circule dans un compartiment central garni de filières.

A 0<sup>m</sup>20 en contrebas du sol de la bacnure à 590 mètres, se trouve un plancher en madriers jointifs *n*, percé d'ouvertures latérales R et E pour le passage des tuyaux d'aérage et d'une ouverture *c*, fermée par un clapet, donnant accès aux échelles. Au centre de ce plancher, on a ménagé une couverture carrée surmontée d'un coffrage s'élevant à 1<sup>m</sup>30 de hauteur au-dessus du sol de la bacnure, ce qui permet de déverser facilement le contenu des cuffats dans les wagonnets amenés contre le coffrage. Ce dernier est fermé à la partie supérieure par une trappe à deux ouvrants, T et T<sub>1</sub>, mesurant chacun 1<sup>m</sup>20 sur 0<sup>m</sup>60. Les clapets se soulèvent sous l'action du cuffat ascendant et retombent sur leur siège par leur propre poids immédiatement après le passage du cuffat.

Pour ouvrir les clapets lors de la descente du cuffat, le préposé à la recette doit se rendre sur le plancher *n*' établi quelque peu en contrebas du sommet du coffrage; il doit se placer derrière une barrière fixe en bois composée de montants *m* et de travers *l*, puis agir sur un contrepoids G suspendu à un câble *f*<sub>2</sub> passant sur une poulie *r*<sub>1</sub> et fixée aux ouvrants de la trappe de la manière indiquée sur la figure 3.

Lorsque le cuffat est passé, les clapets se referment d'eux-mêmes dès que le préposé cesse d'agir sur le contrepoids.

Lorsque les clapets sont ouverts, l'ouvrier préposé à la manœuvre est donc protégé par la barrière fixe précitée et, pour plus de sécurité encore, il est tenu de rester constamment attaché par la ceinture de sûreté dont il est muni, à une chaîne fixée à un anneau S<sub>1</sub> scellé dans la maçonnerie.

A 8 mètres en contrebas du plancher *n*, il en existe un autre, *n*', identique au premier, sauf que les clapets T' sont placés au niveau du plancher lui-même. Ces clapets sont équilibrés par un contrepoids G' attaché à un câble *f*'<sub>2</sub> passant sur deux poulies de renvoi, *r*'<sub>2</sub> et *r*'<sub>1</sub>, et fixé aux clapets de la manière indiquée sur la figure 3. Le contrepoids G' est attaché à une chaîne scellée dans la maçonnerie du puits pour empêcher le contrepoids de tomber dans celui-ci, en cas de rupture du câble. Les ouvrants de cette trappe *n*' sont manœuvrés par l'ouvrier placé sur le plancher *n*'', de la même manière que les clapets fermant le coffrage.



La succession des manœuvres est la suivante :

Lorsque le cuffat ascendant a dépassé la trappe fermant le coffrage, ce que le machiniste du treuil voit à une marque faite sur le câble, les clapets se referment d'eux-mêmes, le machiniste arrête le treuil et, sur un signal que lui donne le préposé, il laisse redescendre le cuffat sur la trappe refermée. Les clapets du plancher *n'* étaient déjà préalablement retombés d'eux-mêmes après le passage du cuffat. Le cuffat est vidé par le préposé, qui se rend alors sur le plancher *n''* ; il sonne pour que le machiniste soulève quelque peu le cuffat, agit sur le contrepoids G pour ouvrir les clapets et donne le signal voulu pour faire descendre le cuffat. Lorsque le machiniste voit une autre marque sur le câble, cela lui indique que le cuffat est arrivé à 2 ou 3 mètres au-dessus du plancher *n'* ; à ce moment, il arrête le treuil. Les ouvrants de la trappe du coffrage se sont refermés dès que le préposé a cessé d'agir sur le contrepoids G ; cet ouvrier ouvre alors les clapets du plancher *n'*, donne le signal d'avaller (1) le cuffat et laisse les clapets du plancher *n'* se refermer.

Un plancher semblable à *n'* existe à la base de la partie maçonnée du puits et a pour but de protéger les ouvriers occupés au creusement ; seulement, les clapets de ce plancher ne sont pas à fermeture automatique ; ils se manœuvrent du fond en agissant sur un câble passant sur deux poulies de renvoi.

Lorsque le cuffat descendant est sur le point d'arriver au niveau de ce plancher, le machiniste du treuil actionne le cordon d'une sonnette placée auprès des ouvriers du fond ; l'un de ceux-ci ouvre les clapets et les referme après le passage du cuffat ; le machiniste sait que les ouvrants sont retombés lorsqu'il constate que le câble n'est plus tendu.

Lorsque le cuffat est chargé, l'un des avaleurs ouvre les trappes du plancher qui les protège et donne au machiniste le signal de soulever le cuffat ; lorsque ce dernier a dépassé le niveau du plancher établi à la base de la partie maçonnée, le machiniste en avertit les avaleurs par un coup de sonnette ; l'un de ces ouvriers referme les clapets de ce plancher et le cuffat monte sans s'arrêter jusqu'à ce qu'il ait dépassé le coffrage.

Quant au préposé à la recette au niveau de 590 mètres, il est protégé par deux paliers, non pourvus de clapets, établis l'un à 8 mètres, l'autre à 11 mètres au-dessus de ce nouveau.

(1) de descendre.

Il a été constaté que ce dispositif fonctionne aisément et sûrement. La seule critique à laquelle il donne lieu, c'est que les ouvrants du plancher établi à la base de la partie maçonnée du puits ne sont pas à fermeture automatique. Il serait d'ailleurs très facile de combler cette lacune, ce qui ne peut pas présenter d'inconvénient, semble-t-il.

### 2° Charbonnage de Crahay.

Le puits d'aérage du siège Bas-Bois est en approfondissement sous le niveau de 400 mètres.

Le dispositif de fermeture des clapets du palier de recette est représenté sur les figures 4 et 5.

Charbonnage de Crahay  
Siège Bas-Bois

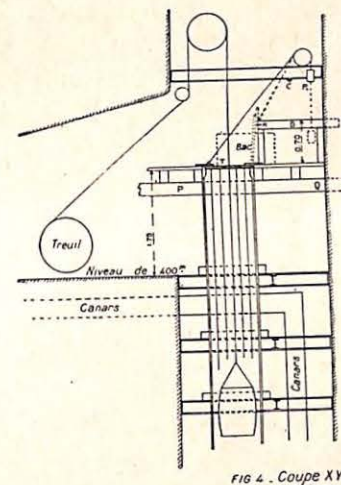


FIG 4. Coupe XY

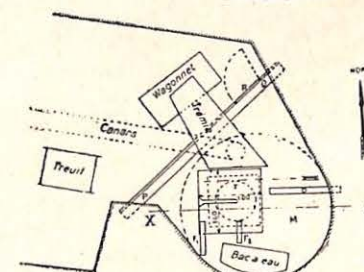


FIG 5. Vue en plan de la recette  
au niveau de 400m



L'orifice du compartiment cloisonné dans lequel circule le cuffat est fermé, à 1<sup>m</sup>75 au-dessus du niveau de l'accrochage de 400 mètres, par un plancher muni d'une trappe T, à un seul ouvrant, de 1 mètre de côté. Ce plancher est constitué par des madriers jointifs cloués sur des pièces en chêne encastrées dans la maçonnerie du puits à l'une de leurs extrémités et dont l'autre extrémité est boulonnée à une poutre PQ, en chêne également, qui est enchassée dans les parois de l'accrochage. L'espace limité par cette poutre est clôturé par une cloison en madriers disposés verticalement et dans cette cloison est ménagée une porte R.

Le câble supportant le cuffat passe dans une échancrure creusée dans la trappe T; cette dernière est soulevée par le cuffat lors de la remontée de celui-ci et prend la position indiquée en pointillé sur la figure 4, c'est-à-dire qu'elle s'applique contre un châssis D de 0<sup>m</sup>70 de hauteur.

Pour refermer la trappe, après le passage du cuffat, un ouvrier placé en M, sur le palier de recette, doit soulever le contrepoids P<sub>1</sub>.

Pour vider le cuffat, on en déverse le contenu dans une trémie visible sur la figure 5. Le préposé à la manœuvre, après avoir vidé le cuffat, se remet au point M et soulève la trappe en poussant sur le contrepoids P<sub>1</sub>. Il referme la trappe immédiatement après la descente du cuffat.

Pendant le temps que la trappe est ouverte, le préposé se trouve dans un espace limité par le châssis D, la paroi du puits, la trappe relevée qui constitue une barrière de 1 mètre de hauteur, un bac à eau et deux fers plats F<sub>1</sub> et F<sub>2</sub> fixés à la trappe (voir fig. 5). Pour plus de sûreté, le préposé est néanmoins tenu de rester constamment attaché à une chaîne fixée au crochet C.

Ce dispositif pourrait être complété d'une manière très simple par une pièce de bois clouée au point *k* du châssis D, de manière que la fermeture automatique du clapet soit réalisée.

### 3° Charbonnage d'Espérance et Violette.

Le puits d'extraction n° 2 du siège Bonne-Espérance, à Herstal, a été approfondi depuis le niveau de 293 mètres jusqu'à celui de 435 mètres.

Pendant cette avalleresse, ainsi que pendant le creusement d'une bacnure à ce dernier niveau, les déblais furent remontés jusque 293 mètres à l'aide de deux cuffats circulant dans le compartiment de sauvetage du puits et suspendus à des câbles s'enroulant sur le tambour d'un treuil à air comprimé placé à la surface.

Les signaux étaient donnés par les avalleurs à l'accrocheur de 293 mètres et ce dernier communiquait avec le machiniste du treuil.

Ce compartiment de sauvetage était fermé, à 0<sup>m</sup>80 au-dessus du niveau de la recette de 293 mètres, par un plancher muni d'une trappe à deux ouvrants, C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>, au-dessus de chacune des deux parties servant à la circulation des cuffats (voir fig. 6). Les extrémités de ces deux ouvrants étaient fixées à un même câble A passant sur quatre paliers, dont deux, P<sub>1</sub> et P<sub>2</sub>, étaient installés au-dessus

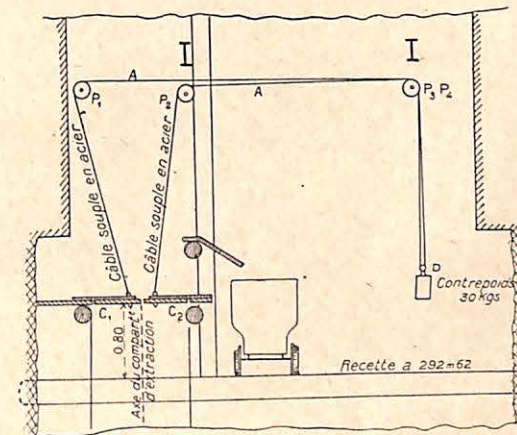


Fig. 6. — Charbonnage d'Espérance et Violette.

de la partie correspondante du puits et dont les deux autres, P<sub>3</sub> et P<sub>4</sub>, étaient montés l'un à côté de l'autre à 2 mètres environ de distance de l'axe du compartiment de sauvetage.

A un câble D était suspendu un contrepoids de 30 kilogrammes que le préposé à la manœuvre abaissait ou soulevait pour ouvrir ou fermer la trappe.

Dans ce système, la manœuvre des clapets se fait donc à distance et ce n'est qu'après la fermeture de ceux-ci que le préposé doit se rendre sur le plancher obturant le puits; il doit, à cet effet, emprunter une échelle donnant accès au niveau de ce plancher,

Toutefois, la fermeture automatique des clapets n'est pas réalisée et il n'existe pas de barrière protégeant l'orifice béant pendant que les trappes sont levées. Le dispositif devrait être amélioré à ces deux points de vue.



## 4° Charbonnage de Wandre.

A ce charbonnage, on a adopté le dispositif représenté sur les figures 7 et 8 pour former le puits d'aérage au niveau de 430 mètres pendant le travail de recarrage de ce puits en-dessous de ce niveau.

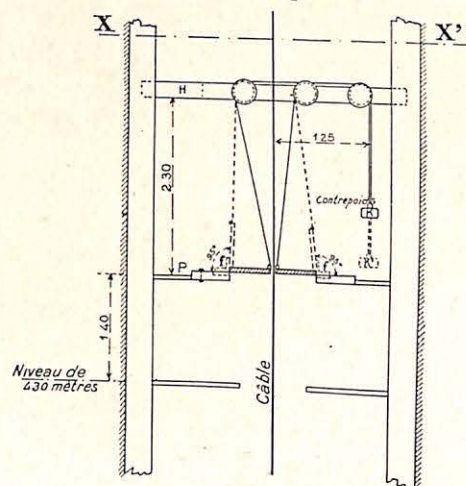


FIG. 7. - Coupe YY'

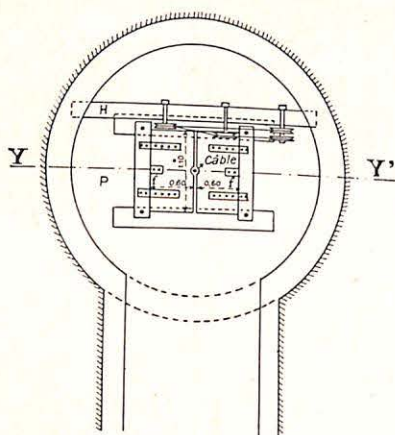


FIG. 8. - Coupe XX'

Charbonnage de Wandre.

Les déblais sont remontés à l'aide d'un cuffat suspendu à un câble actionné par un treuil établi à la surface. A 1<sup>m</sup>40 au-dessus du

niveau de 430 mètres, le puits est obturé par un plancher muni d'une trappe à deux ouvrants, ayant chacun 1<sup>m</sup>10 de longueur et 0<sup>m</sup>60 de largeur. A chacun des ouvrants est attaché un câble rond en acier, qui passe d'abord sur une poulie suspendue à une hauteur de 2<sup>m</sup>30 au-dessus du plancher et ensuite sur une poulie de renvoi établie à une distance de 1<sup>m</sup>25 du centre de l'orifice de la trappe. Les extrémités libres des deux câbles sont reliées à un contrepoids unique, qu'il suffit d'abaisser pour que les deux clapets s'ouvrent simultanément. Dès que l'on cesse d'agir sur le contrepoids, les clapets retombent d'eux-mêmes. Pour obtenir ce résultat, on a fixé à chaque clapet un fer plat replié en forme de cornière, de manière que les ailes forment un angle de 95 degrés.

Les clapets ne peuvent donc pas atteindre la position verticale et il faut qu'ils se referment dès qu'on les abandonne à eux-mêmes. Pour plus de sécurité, l'attache à une chaîne reste obligatoire pour le préposé aux manœuvres.

Lorsqu'un cuffat est chargé, les recarreurs en avertissent, par un coup de sonnette, l'ouvrier qui se trouve à 430 mètres et celui-ci donne, au machiniste, le signal de départ. Lorsque le cuffat a dépassé le niveau du plancher P, les clapets retombent et le préposé sonne l'arrêt ; il vide le cuffat, donne le signal de descendre celui-ci, pousse sur le contrepoids pour ouvrir les clapets ; il abandonne ce contrepoids à lui-même dès que le cuffat est passé et les clapets retombent par leur propre poids.

Pour rendre ce système tout-à-fait de sécurité, il y a lieu de placer, sur les côtés frontaux des trappes, une barrière de 1 mètre de hauteur et de compléter la protection des côtés latéraux par l'adjonction d'une barre placée à la même hauteur au-dessus du plancher.

## La fermeture des puits de Campine.

La fermeture de l'orifice des puits actuellement en fonçage dans la province de Limbourg se présente dans des conditions quelque peu différentes. Les cuffats y sont de très grande capacité ; les clapets sont de grandes dimensions et sont donc très lourds ; la manœuvre de ces clapets se fait forcément à l'aide de leviers et de contrepoids.

Il nous a paru utile, pour que la présente note fût plus complète, de donner une description succincte des principaux dispositifs employés dans ces puits en fonçage.







surent chacun  $1^m50 \times 1^m15$  (voir fig. 11, 12 et 13). Les deux clapets  $t$  et  $t''$  équilibrés à l'aide des contrepoids P et Q, se manœuvrent simultanément à l'aide du levier L, grâce à un renvoi de mouvement indiqué sur la fig. 13. La manœuvre des clapets  $t'$  et  $t'''$  est indépendante de celle des clapets  $t$  et  $t''$  et elle est facilitée par les contrepoids P' et Q'.

Les clapets de cette recette supérieure sont normalement fermés; on ne les ouvre que pour le passage du cuffat.

*Charbonnage de Beeringen. Recette supérieure.*

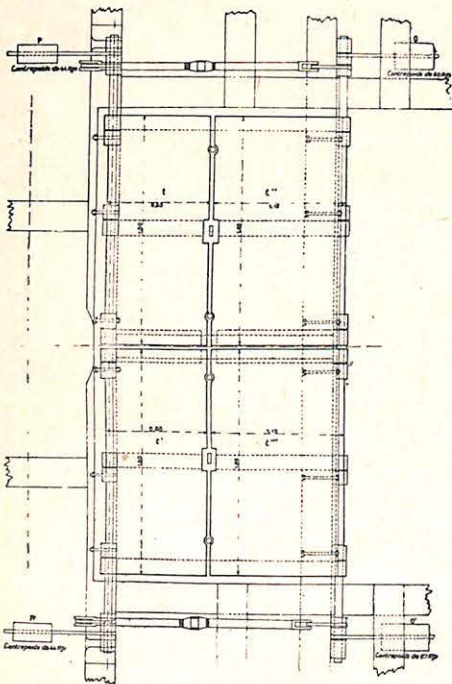


Fig. 11. — *Vue en plan.*

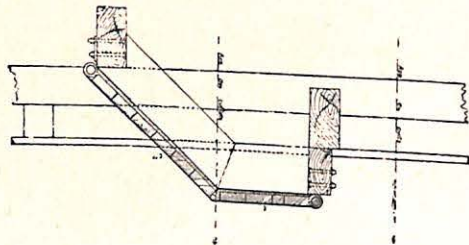


Fig. 12. — *Coupe transversale, clapets fermés.*

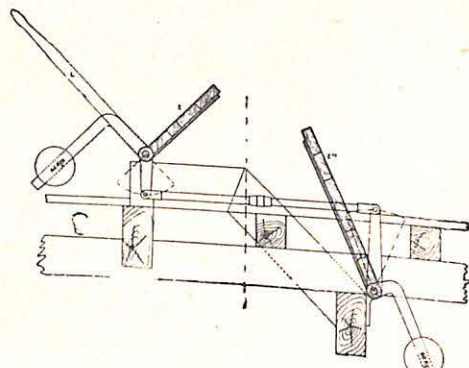


Fig. 13. — *Coupe transversale, clapets ouverts.*

Les petits côtés de cette recette sont munis de garde-corps fixes analogues à ceux de la recette inférieure; pas plus qu'à cette dernière recette, les longs côtés ne sont pourvus d'aucune protection. Pour obtenir une sécurité complète, il faudrait donc établir, à cette recette supérieure aussi bien qu'à la recette inférieure, un garde-

corps dans le plan séparant les deux paires de trappes et, en outre, placer des barrières de 1 mètre de hauteur environ sur les longs côtés.

*2° Charbonnage Les Liégeois. Siège Zwartberg. Puits n° 1.*

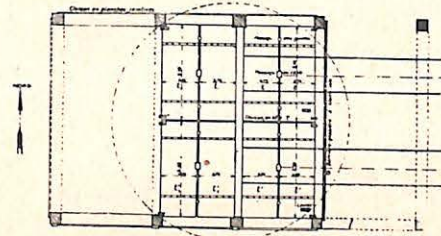


Fig. 14. — *Vue en plan de la recette inférieure.*

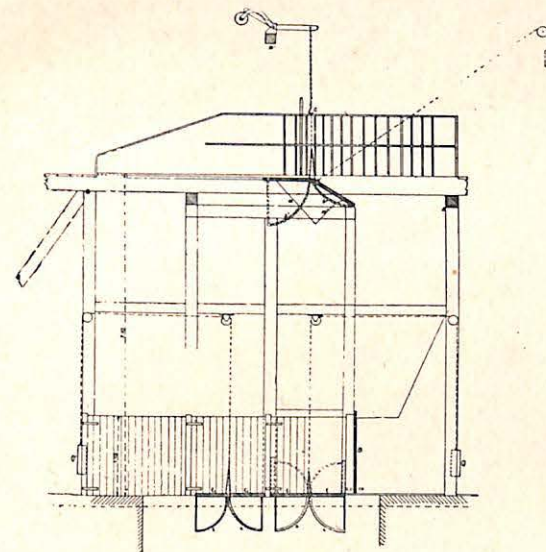


Fig. 15. — *Vue de côté.*

Le dispositif de fermeture du puits est analogue à celui qui vient d'être décrit. Il est représenté sur les figures 14, 15 et 16. Le plancher, établi au niveau du sol, comporte quatre paires de trappes,

*Charbonnage des Liégeois  
Siège Zwartberg.*

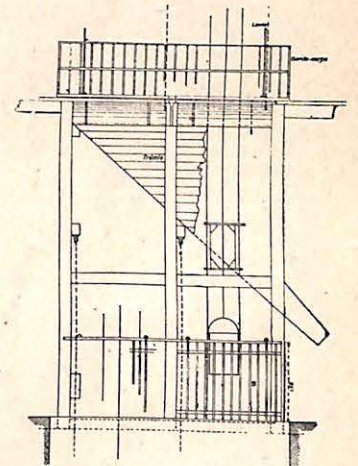


Fig. 16. — *Vue de face.*



chacun des clapets mesurant  $2^m10 \times 0^m72$ ; mais, pour le moment, la moitié ouest du puits n'est pas utilisée. Le mouvement des deux clapets constituant une quelconque des paires de trappes est solidaire, grâce à des secteurs *s*, et est facilité par des contrepoids, tels que *Q* et *Q'*, suspendus à des chaînes passant sur des poulies de renvoi.

Cette recette est protégée, du côté de l'entrée des ouvriers, c'est-à-dire du côté est, par une barrière à claire-voie *B*, de  $1^m75$  de hauteur, roulant sur galets, et, sur les trois autres côtés, par des cloisons fixes en planches jointives, de même hauteur; ces cloisons sont munies de portes.

Les deux paires de trappes accouplées sont séparées par une cloison en tôle *T* (fig. 14) de 1 mètre de hauteur, constituant donc une protection pour l'un des compartiments quand les clapets en sont ouverts et que ceux de l'autre sont fermés.

La recette des déblais se fait à  $7^m10$  au-dessus du niveau du sol : la manœuvre de deux des clapets se fait simultanément, grâce aux secteurs *s'* et au contrepoids *R'* (fig. 15, en haut). Pour les deux autres clapets, la solidarité est réalisée à l'aide de leviers articulés *m*, *m'* et du contrepoids *R*.

A cette recette, il existe des garde-corps, de  $1^m10$  de hauteur, sur les côtés nord, est et sud. En venant de l'ouest, il n'y a pas de raison de s'approcher de l'ouverture percée dans le plancher.

Les clapets de cette recette supérieure sont d'ailleurs normalement fermés, tandis que ceux de la recette inférieure sont normalement ouverts.

Lorsqu'un cuffat a dépassé le niveau du sol, on ferme les trappes correspondant à ce niveau et on ouvre celles de la recette supérieure. Lorsque le cuffat a dépassé le niveau de cette dernière recette, on referme ces trappes, on accroche la partie inférieure du cuffat à un crochet *c* et on culbute le contenu du cuffat dans une trémie établie à l'est de la recette.

3° Charbonnage de Winterslag. Siège de même nom. Puits n° 2.

Charbonnage de Winterslag.

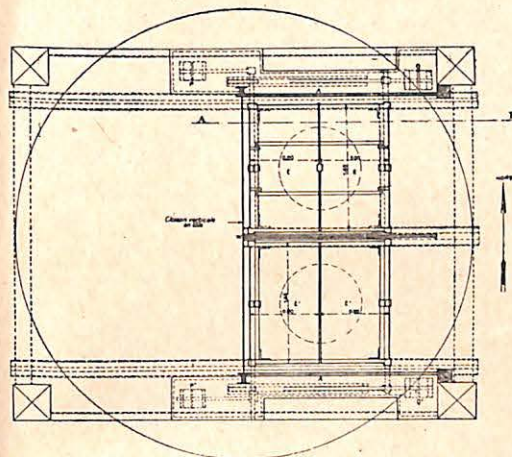


Fig. 17. — Vue en plan.

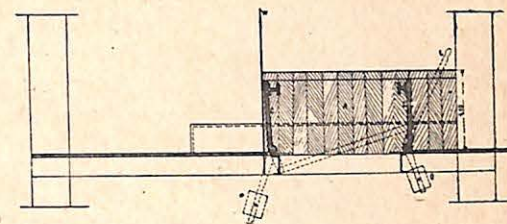


Fig. 18. — Coupe AB, trappes ouvertes.

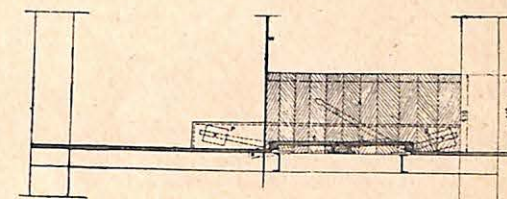


Fig. 19. — Coupe AB, trappes fermées.

A ce charbonnage, il n'existe qu'une seule recette. Le plancher obturant le puits est établi au niveau du sol et est muni de quatre ouvrants mesurant chacun  $1^m65 \times 0^m90$  (voir fig. 17, 18 et 19). Les deux ouvrants *t* se manœuvrent simultanément à l'aide d'un levier *L*, grâce au renvoi de mouvement indiqué sur les figures 18 et 19, et la manœuvre est facilitée par les contrepoids *P* et *Q*.

La manœuvre des ouvrants *t'* est indépendante de celle des ouvrants *t*, et elle est facilitée par les contrepoids *P'* et *Q'*.

Pas plus que dans les cas précédents, les clapets ne se referment d'eux-mêmes lorsqu'ils sont à l'extrémité de leur position ouverte et qu'on abandonne le levier à lui-même.

Lorsque les clapets sont levés comme l'indique la figure 18, la face est est protégée par les ouvrants correspondants; du côté ouest se trouve, en outre, la cloison en tôle *W* du sas (voir fig. 17). Quant aux côtés frontaux nord et sud, et au plan médian séparant les deux paires de trappes, ils sont munis de cloisons protectrices en planches *A* (fig. 17, 18 et 19) de  $1^m10$  de hauteur.



## 4° Charbonnage Sainte-Barbe. Siège d'Eysden.

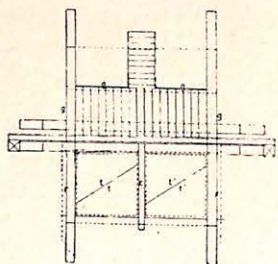


Fig. 20. — Vue en plan.

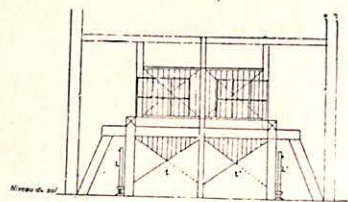
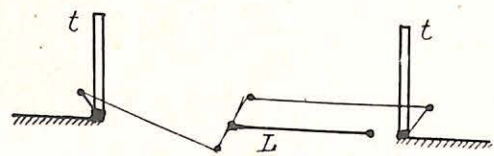


Fig. 21. — Vue en face.

Comme dans l'exemple précédent, le puits n'est fermé que par un seul plancher qui est établi au niveau du sol. Ce plancher est muni de quatre ouvrants de forme trapézoïdale, comme on le voit sur la figure 20. On a dû adopter cette forme trapézoïdale parce que la distance entre les câbles-guides est plus grande que la largeur du compartiment. Les deux ouvrants *t* se manœuvrent simultanément à l'aide du levier *L*, visible sur les figures 21 et 22, grâce au renvoi de mouvement indiqué sur cette dernière figure. Dans la position du levier représentée sur cette figure, les trappes sont fermées ; pour les ouvrir, il faut abaisser le levier vers la droite et les trappes sont



complètement ouvertes lorsque le levier se trouve dans la position horizontale comme le montre le croquis ci-contre.

La manœuvre des trappes est facilitée par des contrepoids d'équilibre suspendus à des câbles passant sur des poulies de renvoi (non indiquées sur les dessins).

## Charbonnage Sainte-Barbe, siège d'Eysden.

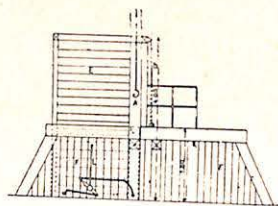


Fig. 22. — Vue de profil.

La manœuvre se fait identiquement de la même manière pour les trappes *t'* à l'aide du levier *L'* (fig. 21), mais elle est indépendante de la précédente.

Les quatre ouvrants restent ouverts pendant toute la durée de la descente et de la remonte des cuffats. Quand un cuffat arrive au-dessus du niveau du plancher, on ferme les deux ouvrants correspondants pour culbuter les déblais dans un wagonnet.

Entre les deux paires de trappes, dans le plan médian, existe une cloison en planches jointives *E* de 4<sup>m</sup>05 de hauteur ; les côtés latéraux sont protégés par des cloisons *F*, également en planches jointives, mesurant 1<sup>m</sup>80 de hauteur.

Les côtés frontaux ne sont protégés que par les trappes ouvertes, ce qui est insuffisant.

Un plancher établi à 1<sup>m</sup>80 au-dessus du sol, sert à culbuter le contenu des cuffats dans une berline amenée sur les trappes fermées. L'ouvrier placé sur ce plancher est protégé latéralement par les garde-corps *g* et l'accès vers le puits est défendu par une barrière à glissement *b* que le préposé ouvre seulement lorsque les trappes sont retombées.

Il accroche alors l'anneau, dont le cuffat est porteur à sa partie inférieure, au crochet *A* et provoque le déversement des terres dans le wagonnet amené sur les clapets fermés.

Liège, décembre 1918.