

# NOTES DIVERSES

Ventilation des travaux préparatoires.

## Un bouveau remarquable

PAR

R. BIDLOT

Ingénieur au Corps des Mines, à Liège

La Société Civile des Charbonnages du Bois-du-Luc a récemment entrepris, à Havré, le creusement du puits Léopold. Ce puits, situé au sud du bois du Rapois et à proximité du château de Beaulieu, aura 640 mètres de profondeur et servira à l'exploitation de la partie méridionale de la concession de « Saint-Denis-Obourg-Havré ».

Sans attendre la fin du fonçage, on a prolongé, jusqu'à l'aplomb du nouveau puits, le bouveau midi à l'étage de 635 mètres du siège d'Havré, distant de plus de 2 1/2 kilomètres de ce nouveau puits.

Ce bouveau est utilisé comme voie d'entrée d'air et de roulage sur 900 mètres de longueur, jusqu'en tête du puits intérieur n° 4, desservant l'étage de 710 mètres. Cent cinquante mètres au delà, un ancien plan incliné dans la veine n° 8, servant actuellement de voie de retour d'air, établit une dernière communication avec le bouveau midi à 540 mètres, retour général des travaux du siège.

Les difficultés que présentait la ventilation d'un cul-de-sac dont la longueur maximum atteint 1 3/4 kilomètre, ont été surmontées par des moyens particulièrement efficaces.

Mon collègue du Corps des Mines R. Hoppe avait eu l'amabilité de me signaler ce travail préparatoire remarquable, et je dois à l'extrême obligeance de M. A. Descamps, directeur des travaux des Charbonnages du Bois-du-Luc, d'avoir pu visiter ce bouveau, le 23 février 1928, en compagnie de M. Tondreau, ingénieur divisionnaire du siège d'Havré. Je suis heureux de pouvoir les remercier ici de leur complaisance.

Le bouveau de communication de Beaulieu a été commencé le 23 novembre 1924. Il a atteint, le 20 décembre 1927, l'aplomb du

puits Léopold, à 640 mètres environ sous l'orifice de celui-ci, et avant que les travaux de fonçage n'aient atteint ce niveau. Dans un but de reconnaissance et de préparation des abords de la recette à créer, on a ensuite prolongé vers le levant la partie de la voie chassée dans la veine recoupée à 2.510 mètres du siège d'Havré.

Le revêtement du bouveau, dont la section est représentée à la figure 1, est constitué par des cadres en vieux rails de 38 k<sup>o</sup>/m. c' courbés en plein-cintre et assemblés à la clef par éclisse métallique. Le garnissage des parois est réalisé au moyen de lambourdes en fer. Ce revêtement métallique supporte parfaitement les poussées des terrains. Le bouveau a traversé des zones dérangées qui ont donné lieu à des fortes venues d'eau, actuellement tariées.

Section du bouveau.

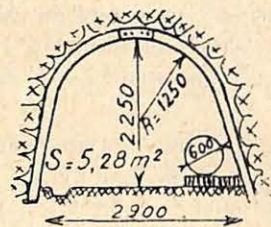


Figure 1.

Le plan ci-contre (fig. 2) permet de se rendre compte de la manière dont la ventilation a été réalisée.

Une canalisation de tuyaux en tôle, de 0<sup>m</sup>,60 de diamètre intérieur, prend l'air frais en deçà de trois portes soigneusement établies, obturant le bouveau immédiatement au nord du plan incliné dans la veine n° 8. Les tuyaux, spécialement commandés en vue de ce travail, sont élargis à une extrémité et peuvent donc s'emboîter l'un dans l'autre. On introduit, au fond de cet assemblage, un anneau confectionné au moyen de bouts de câbles de plan incliné hors d'usage. Ces câbles sont en acier avec revêtement de chanvre. Avant placement, l'anneau est enduit de goudron et le joint est complété par une lutation à l'argile. On obtient ainsi une étanchéité remarquable et persistante. La colonne de tuyaux est posée sur le sol de la galerie, au pied de la paroi levant. La surveillance et l'entretien en sont ainsi très aisés.

Les tuyaux de 0<sup>m</sup>,60 de diamètre ayant fait défaut vers la fin du creusement, on les a prolongés par deux rangées superposées de

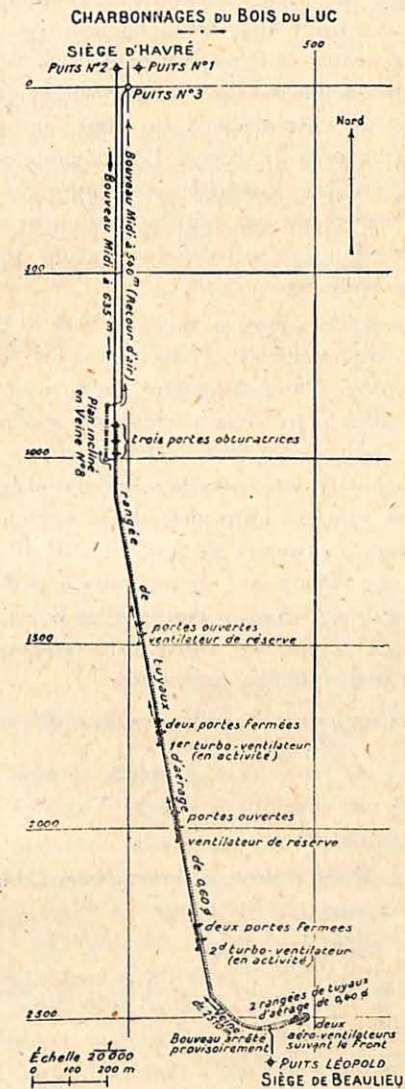


Figure 2.

tuyaux de 0<sup>m</sup>,40 de diamètre intérieur, du type couramment utilisé dans les travaux préparatoires du charbonnage. Tout à proximité du front est intercalé, dans chacune des canalisations, un aéro-ventilateur à une ou deux hélices. Ces ventilateurs sont donc très fréquemment déplacés. Ils ont essentiellement pour but d'activer l'agitation de l'atmosphère du front, agitation favorable à la dilution des fumées et du grisou. L'étanchéité des derniers joints des tuyaux est difficile à assurer, par suite du minage, et une partie de l'air aspiré par ces ventilateurs entre, en effet, par ces joints. La dépression nécessaire à l'obtention d'un courant d'air important a été créée comme suit :

Entre le plan incliné dans la veine n° 8 et le front, le bouveau a été divisé en trois sections par l'établissement, avec tous les soins désirables, de groupes de deux portes, en tôle ou en bois, distants de 600 à 700 mètres. Les deux portes sont suffisamment écartées l'une de l'autre pour permettre l'éclusage d'une rame de wagonnets. Un turbo-ventilateur, installé immédiatement au sud de chacun des groupes, reprend l'air vicié de la section considérée et le rejette, au travers de tuyaux de 0<sup>m</sup>,60 ou 0<sup>m</sup>,40 de diamètre, au delà des portes. Le retour de l'air au puits n° 3 se fait par le plan incliné dans la veine n° 8 et le bouveau midi à l'étage de 540 m. Le ventilateur de la surface aspire directement sur l'orifice du puits n° 3, non utilisé pour l'extraction.

Voici quelles sont les caractéristiques des différents ventilateurs :

I. *Ventilateur du puits n° 3*, à volute et sans vanne, à double ouïe, commandé par machine à vapeur Van den Kerchove, fonctionnant avec régulateur.

Constructeur : Maison Beer, à Jemeppe-sur-Meuse.

Diamètre de la turbine : 3<sup>m</sup>,500.

Largeur de la turbine : 1<sup>m</sup>,000.

Dimensions des ailettes de la turbine : 0<sup>m</sup>,500 de hauteur et 1<sup>m</sup>,000 de largeur.

Diamètre des ouïes : 2<sup>m</sup>,000.

Hauteur de la cheminée : 12<sup>m</sup>,000.

Vitesse de rotation : 300 tours/minute, correspondant à un débit de 60 m<sup>3</sup>/seconde, sous une dépression de 225 millimètres d'eau, et à une puissance sur l'arbre de 250 CV.

II. *Turbo-ventilateurs*, commandés par turbine à air comprimé.

Constructeur : Etablissement<sup>18</sup> François, à Bressoux (type MR 3).

Encombrement : longueur, 1<sup>m</sup>,080; largeur, 0<sup>m</sup>,625; hauteur, 1<sup>m</sup>,350.

Poids : 380 kilos.

Diamètre de la roue à ailettes : 0<sup>m</sup>,750.

Diamètre du tuyau d'aspiration : 0<sup>m</sup>,425.

Largeur et hauteur des orifices de sortie : 0<sup>m</sup>,270 × 0<sup>m</sup>,350.

Vitesse de rotation : 700 tours/minute.

Débit : 220 m<sup>3</sup>/minute pour une dépression produite de 55 millimètres d'eau.

III. *Aéro-ventilateurs* à une ou deux hélices.

Types . . . . .	VA <sub>2</sub> (une hélice).	VAD <sub>2</sub> (deux hélices).
Diamètre . . . . .	0 <sup>m</sup> ,400.	0 <sup>m</sup> ,400.
Longueur . . . . .	0 <sup>m</sup> ,450.	0 <sup>m</sup> ,450.
Vitesse à l'air libre . . . . .	2.400 tours/minute.	2.300 tours/minute.
Débit à l'air libre . . . . .	100 m <sup>3</sup> /minute.	125 m <sup>3</sup> /minute.
Vitesse pour une dépression de 20 mm. d'eau . . . . .	2.200 tours/minute.	2.000 tours/minute.
Débit pour cette dépression . . . . .	50 m <sup>3</sup> /minute.	60 m <sup>3</sup> /minute.
Diamètre du tuyau d'amenée d'air . . . . .	13 mm. (1/2 pouce).	13 mm. (1/2 pouce).
Poids . . . . .	36 kilos.	38 kilos.

Tous les ventilateurs auxiliaires sont donc commandés par moteurs rotatifs à air comprimé. Après arrêt des compresseurs, ils se remettent en marche automatiquement, dès que la pression dans la canalisation est rétablie, même en l'absence de tout personnel dans le bouveau. La tuyauterie d'air comprimé établie dans cette galerie a 90 millimètres de diamètre intérieur. La direction avait d'ailleurs prévu le cas d'avaries aux turbo-ventilateurs, en doublant chacun d'eux par un ventilateur d'ancien modèle, à moteur pneumatique alternatif et commandé par courroie. Ces appareils, constamment tenus en état de marche, sont placés au sud de portes de réserve, maintenues normalement ouvertes.

Des dégagements de grisou, lors de la recoupe de couches, ont

toujours été rapidement balayés, sans que le cerusement de la galerie ait jamais été retardé d'un seul jour.

Les fuites d'air se produisent des tuyaux d'aéragé vers le bouveau, ce qui a pour effet d'éviter le renvoi à front d'air vicié. Les fuites sont d'ailleurs particulièrement faibles à cause de l'étanchéité des joints de la ligne des tuyaux, de la répartition rationnelle des dépressions motrices sur toute la longueur de la galerie et de la perte de charge peu élevée dans les tuyaux de 0<sup>m</sup>,60 de diamètre. Ces derniers offrent cet autre avantage de constituer éventuellement une retraite d'accès facile, en cas d'éboulement dans la galerie, par exemple.

Voici les résultats d'expériences d'aéragé effectuées lors de ma visite de ce travail préparatoire :

Dépression du ventilateur du puits n° 3 : 215 millimètres d'eau.

a) Bouveau midi de retour d'air général à 540 mètres :

Section : 5,11 m<sup>2</sup>. Vitesse : 9,04 m./sec. Débit : 46,2 m<sup>3</sup>/sec.

b) Extrémité des tuyaux de refoulement du premier turbo-ventilateur :

Section : 0,283 m<sup>2</sup>. Vitesse : 6,58 m./sec. Débit : 1.862 lit./sec.

c) Extrémité des tuyaux de refoulement du second turbo-ventilateur :

Section : 0,126 m<sup>2</sup>. Vitesse : 7,05 m./sec. Débit : 888 lit./sec.

d) Débouché des tuyaux de 0<sup>m</sup>,40 de diamètre, à front :

Sections	} 0,126 m <sup>2</sup> .	Vitesses	{ 5,38 m./sec.	Débits	{ 678 litres/sec.

Total : 1.273 litres/seconde.

e) Entrée des tuyaux de 0<sup>m</sup>,60 de diamètre, au nord des portes :  
Section : 0,283 m<sup>2</sup>. Vitesse : 6,53 m./sec. Débit : 1.848 lit./sec.

On peut donc affirmer que le front reçoit au moins 53 mètres cubes d'air frais par minute. Le courant d'air est très sensible en tout point du bouveau ; les fumées des tirs sont rapidement emportées et aucune accumulation de grisou ne se produit en arrière du front.

Ce sont là des résultats tout à fait remarquables et qui m'ont paru dignes d'être signalés.

## Les Installations de Triage-Lavoir de la section de Masse Saint-François de la Société Anonyme Houillères Unies du Bassin de Charleroi, à Gilly

### NOTE

PAR

G. PAQUES

Ingénieur au Corps des Mines, à Charleroi

La Société anonyme Houillères-Unies du Bassin de Charleroi, dont le siège social est à Gilly, a mis en service, dans le courant de l'année 1921, un triage-lavoir « Humboldt », installé à proximité du siège Sainte-Pauline de sa concession de Masse-Saint-François, à Farciennes, et destiné à traiter, outre les charbons extraits dans cette concession, ceux provenant de certains sièges de la concession d'Appaumée-Ransart, et aussi des charbons étrangers.

Au siège Sainte-Pauline, l'extraction journalière, de 425 tonnes, se fait par les étages de 420 mètres et de 660 mètres ; elle comporte des charbons 1/4 gras à 11 % environ de matières volatiles, provenant des couches Saint-Louis, Masse et Gros Pierre du faisceau compris entre les failles du Centre et du Gouffre.

Ce charbon se décompose approximativement comme suit :

Houilles et gailletteries . . . . .	8 %
80/120 . . . . .	3 %
50/80 . . . . .	4 %
30/50 . . . . .	8 %
20/30 . . . . .	7 %
10/20 . . . . .	20 %
5/10 . . . . .	15 %
1/5 . . . . .	20 %
0/1 . . . . .	15 %

Les charbons étrangers sont amenés à pied d'œuvre par chemin de fer.

L'évacuation des produits se fait par fer et par eau; par fer, un raccordement privé de 1.600 mètres achemine les wagons vers la gare de « Le Campinaire » (ligne de Charleroi à Namur); par eau, un bief de 205 mètres de longueur et de 20 mètres de largeur, creusé dans les terrains de la société, permet de charger à la Sambre, simultanément, quatre bateaux de façon très rapide.

L'installation est située tout à proximité de la Sambre, sur un terrain apporté la mettant à l'abri des effets des crues de la rivière. Les terrains d'alluvions constituant assise du remblai étant formés d'argile compressible, il n'était pas possible d'établir les fondations directement sur ces terrains, d'une résistance aux charges verticales tout à fait insuffisante. Ces fondations furent établies sur pieux en béton, enfoncés jusqu'au gravier de la Sambre.

Ce travail fut exécuté par MM. DELLEUR et CARLIER, entrepreneurs, quai de Namur, à Charleroi. Il a été enfoncé un total de 828 pilots en béton armé, d'une longueur moyenne de 6<sup>m</sup>,50. Ces pilots, en béton riche, ont une section de 0<sup>m</sup>,30 × 0<sup>m</sup>,30 et peuvent recevoir en toute sécurité une charge de 38 tonnes. Le battage a été effectué à l'aide de moutons de 1.400 kilos tombant d'une hauteur de 1<sup>m</sup>,10, jusqu'à refus, soit à 3 ou 4 millimètres d'enfoncement pour 10 coups.

C'est sur cet ensemble de pieux, reliés entre eux par des dalles en béton armé, que se sont élevés les bâtiments, tours d'emmagasinement, appareils de criblage, de lavage, citernes, fondations de pompes, etc.

### TRIAGE

Le triage a été prévu pour traiter 70 tonnes de tout-venant à l'heure. Partant du niveau de recette, cote 0<sup>m</sup>,00, les wagonnets sont amenés au niveau supérieur du triage, cote 10 mètres, par un trainage à chaîne sans fin (1) de 180 mètres de longueur.

Le classement que réalise le triage est le suivant :

120/+, 80/120, 50/80 soumis à l'épierrage à la main et 0/50 destiné à être soit lavé, soit seulement épierré, soit mélangé, après épierrage, avec du charbon étranger.

Ce classement est effectué par 2 cribles oscillants (2) et (3), équilibrés, de 180 secousses à la minute qu'alimentent les 2 culbuteurs (II) et (III) à renversement latéral.

Les 120/+, 80/120, 50/80 sont distribués, pour l'épierrage, à 3 transporteurs métalliques (4), (5), (6) de 0<sup>m</sup>,90 de largeur animés d'une vitesse linéaire de 10 mètres par minute.

Les 0/50, traversant les tamis, tombent dans les réservoirs (r<sub>2</sub>) et (r<sub>3</sub>) sous les cribles.

1° Les 0/50 des 2 cribles peuvent être envoyés dans la caisse de concentration du lavoir par le transporteur à courroie (7) de 0<sup>m</sup>,70 de largeur, à vitesse linéaire de 60 mètres par minute.

En vue de faciliter un épierrage préliminaire à la main, le menu est débité sur ce transporteur en 2 couches, fins dessous, plus gros dessus, par le dispositif suivant : les goulottes d'amenée sont perforées sur une fraction de leur longueur et traversées, en cet endroit, par les éléments plus fins qui viennent tomber sur le transporteur en arrière des éléments plus gros. Ce dispositif, aussi simple qu'efficace, est appliqué d'ailleurs plusieurs fois au triage et au lavoir;

2° Le 0/50 brut du crible (2) peut aussi servir à faire des 0/50 ou des 0/30 améliorés.

Le réservoir (r<sub>2</sub>) alimente alors une noria (8) qui relève les 0/50 au trommel classificateur (9) pour en faire des 0/30 et des 30/50.

Les 0/30 traversant le trommel glissent par goulotte sur la première moitié d'un large transporteur métallique (10).

Les 30/50 refusés passent sur la deuxième moitié de ce transporteur (10), de 1<sup>m</sup>,10 de largeur totale et de 10 mètres par minute de vitesse linéaire.

S'il s'agit d'obtenir des 0/30 améliorés, les 30/50 sont recueillis en wagonnets (w<sub>0</sub>) par une goulotte de dérivation et remis au culbuteur (III) pour le lavoir. Les 0/30 seuls passent alors sur le transporteur (10), étalés en 2 couches, fins dessous, plus gros dessus, pour la facilité de l'épierrage;

3° Le 0/50 brut du crible (2) peut enfin servir à réaliser un mélange de 0/50 ou 0/30 améliorés avec du charbon étranger.

L'amélioration est effectuée de la façon indiquée ci-dessus. L'addition, en proportion convenable, de charbons étrangers se fait en

les déversant au crible (2) pour suivre le chemin des 0/50 auxquels ils se mélangeront.

Les charbons étrangers sont reçus par fer, déchargés au niveau du sol et repris par la noria (11), qui les concentre dans le réservoir (A). C'est à ce réservoir que les wagonnets de gras sont remplis pour être envoyés au culbuteur (II).

EPURATION. — L'épuration des 120/+, 80/120, 50/80 et 0/50 améliorés se fait à la main par des femmes réparties le long des transporteurs (4), (5), (6) et (10). Les pierres des 3 premières catégories sont jetées dans de petits réservoirs logés de chaque côté des transporteurs et possédant des trémies d'évacuation au niveau inférieur, soit 4<sup>m</sup>,30.

Les pierres des 0/50 améliorés sont vidées dans la caisse à pierres (B), débouchant également au niveau de 4<sup>m</sup>,30.

Toutes les terres du triage sont chargées en wagonnets au niveau de 4<sup>m</sup>,30 et relevées par le monte-charges (m) au niveau de vidange, soit 10 mètres.

CHARGEMENT. — EMMAGASINEMENT. — 1° Les 120/+, 80/120 et 50/80 arrivent épierrés au bout des transporteurs (4), (5), (6) et sont déviés par raclettes vers les grilles à barreaux fixes (12) pour la séparation des déchets, puis dirigés vers les voies de chargement par les longs couloirs télescopiques (13) commandés par treuil à main.

Pour éviter le bris des classés, ces couloirs sont à pente douce et munis, vers leur extrémité inférieure, de vannes qui permettent de les tenir constamment pleins. Ces vannes, en régularisant le débit, facilitent, en outre, le dernier épierrage et la mise en place sur wagons.

Les déchets sont repris en wagonnets sous les grilles fixes et relevés par (m) à la cote du culbutage pour repassage aux cribles;

2° Les 0/30 et 0/50 améliorés ou composés glissent au bout du transporteur (10) par couloirs spiraloïdes dans les 3 caisses (C) à 0/30, à 0/50 et à composés, respectivement de 35, 35 et de 70 m. cubes.

Les caisses (C) sont disposées au-dessus des voies de chargement des gros, ce qui permet de réaliser facilement des tout-venants artificiels.

## L A V O I R

Le lavoir a été prévu pour traiter 80 tonnes/heure. Les produits à laver sont les 0/50 bruts amenés du triage dans la caisse (D) de 160 mètres cubes, par le transporteur à courroie (7), et des charbons étrangers reçus par fer au niveau du sol et relevés dans la caisse (E), également de 160 mètres cubes de capacité, par la noria (14).

CLASSEMENT. — A) 0/50 bruts. — Les 0/50 relevés par la noria (16) sont distribués à 2 cribles galopants (17) et (18) à mouvement elliptique équilibré. Ces cribles reçoivent 180 impulsions à la minute, par des manivelles de 40 millimètres de rayon, et classent les 0/50 en 30/50, 20/30, 10/20 et 0/10.

Les 3 premières catégories, définitivement classées, sont envoyées, sous courant d'eau, aux lavoirs à grains (19).

Les 0/10 sous les cribles sont repris par la noria (20) et passent au trommel (21), qui les classe en 5/10 et 0/5.

Les 5/10 refusés au trommel sont dirigés, par couloir et courant d'eau, vers le bac laveur (22).

Les 0/5 sont envoyés par la noria (23) et la vis hélicoïdale (24) soit dans la caisse (F) de 220 mètres cubes, soit, plus loin, aux tamis vibrants (25). Ceux-ci, en treillis de bronze à trous carrés de 1 millimètre sur châssis en bois, reçoivent 240 vibrations à la minute et subdivisent les 0/5 en 1/5 refusés et envoyés sous eau aux laveurs (26) et en 0/1 qui tombent dans la caisse (G), également de 220 mètres cubes.

En vue d'obtenir une classification plus nette et un meilleur rendement des cribles (17) et (18) et du trommel (21), les goulottes d'alimentation sont du type déjà décrit, c'est-à-dire à fond perforé, par où s'éliminent, sans passer par les tamis, une partie des 0/10 ou 0/5;

B) Charbons étrangers. — Les charbons étrangers peuvent être lavés en mélange avec les 0/50 bruts du triage. La noria (14), à l'arrivée, les déverse alors sur un transporteur à courroie (27) qui les envoie dans la caisse (D).

S'ils doivent être lavés seuls, ils sont repris dans la caisse (E) à charbons étrangers par la noria (28) et élevés au niveau des cribles galopants. Un trommel intermédiaire (29) dont on peut changer

le tamis permet, à ce niveau, d'en dévier une partie dans la caisse (H) de 100 mètres cubes.

Actuellement, les charbons étrangers consistent en 0/10 de la section de Fleurus des charbonnages d'Appaumée-Ransart, qui passent sur le trommel muni d'une tôle pleine et sont envoyés sur le crible (18) par le transporteur à courroie (30) pour suivre alors le cheminement des 0/10 du triage.

EPURATION. — LAVAGE. — Il existe huit bacs laveurs à pistons (dont deux relaveurs à mixtes), disposés côte à côte, dans l'ordre suivant :

Relaveur à 1/10 (32)		Relaveur à 10/50 (31)
Laveur à 1/5, 1/5 (26)	Laveur à 5/10 (22)	Laveur à 30/50, 20/30, 10/20 (19)

Les laveurs à grains (19) et (31) sont du type à retour d'eau, vanne et contre-vanne, avec évacuation des produits suivant l'axe longitudinal.

Les laveurs à fins (22), (26) et (32) sont du même type, mais travaillent avec lit de feldspath.

Les charbons de 5 à 50 millimètres lavés sont dirigés sous eau vers les caisses d'emmagasinement (i) de 90 et 80 mètres cubes pour les 10/20, 20/30 et 30/50 et de 140 et 130 mètres cubes pour les 5/10. En cours de route, ils sont débarrassés des eaux schlammeuses et des déchets, qui s'écoulent par une partie perforée des cheneaux vers les bassins de dépôts (O<sub>1</sub>), d'où une noria (33) remonte les déchets au relaveur à fins (32).

Les 5/20 lavés passent ensuite sur les tamis fixes (34) pour l'égouttage, les 20/50, en (35), pour la séparation des plats. Les plats glissent par cheneau, avec l'excès d'eau, dans la caisse à plats (J), de 70 mètres cubes. Les eaux d'égouttage des tamis (34) sont envoyées au bassin de dépôt (O<sub>1</sub>).

Les 1/5 lavés, à la sortie des bacs, passent directement avec l'eau dans les 4 tours correspondantes (K), chacune de 100 mètres cubes; l'eau s'écoule par trop-plein dans les spitzkasten (s).

Les mixtes et schistes des laveurs à grains 10/50 (19) sont repris par la noria (36) et relevés en (31), pour relavage.

Les mixtes seuls des laveurs à fins 1/10, (22) et (26) sont repris par la noria (37) et envoyés au relaveur à fins (32).

Quant aux schistes des laveurs à fins 1/10, (22) et (26) et ceux des relaveurs (31) et (32), ils tombent dans l'hélice à schistes (38) et sont remontés par la noria (39) dans la caisse à schistes (L) de 35 mètres cubes.

Les charbons produits du relaveur (32) sont envoyés sous eau aux tours (K) à 1/5. Les mixtes du relaveur à grains (31) passent avec l'eau dans le bassin de dépôt (O<sub>2</sub>), d'où une noria égoutteuse (40) les reprend pour les relever dans la caisse à mixtes (M), de 35 mètres cubes.

CHARGEMENT. — Le chargement des charbons lavés et des poussières non lavés peut se faire en wagons ou en bateaux.

L'évacuation des 5/10 n'offre rien de particulier.

Les grains lavés, 10/20, 20/30 et 30/50, au sortir de leurs caisses, tombent sur des tamis mobiles (41) et (42) qui éliminent les déclassés pendant qu'un rinçage à l'eau claire les débarrasse des schlamms adhérents. Pour ces opérations, les 30/50 ont leur tamis propre, tandis que les 10/20 et les 20/30 ont un tamis commun (42) avec tôle de division.

Quant aux 1/5 lavés des caisses (K), aux poussières 0/1 bruts de (G), aux 0/5 bruts de la caisse (F) et aux poussières étrangers de (H), ils sont distribués à un long transporteur à courroie (43) de (H), ils sont distribués à un long transporteur à courroie (43) à mouvement réversible, passant sous toutes les caisses, en vue de mélanger ces catégories. Ce transporteur, de 0<sup>m</sup>,70 de largeur, mû à la vitesse linéaire de 60 mètres par minute, peut déverser sa charge : à l'extrémité (e) dans les wagons, à l'extrémité (e') aussi dans les wagons, ou bien dans une goulotte alimentant la fabrique à briquettes, ou bien encore dans une hélice (44), perpendiculaire à son axe et qui dessert un transporteur à courroie (45) amenant les charbons directement aux bateaux.

Les déclassés des caisses (i) sont repris avec l'eau de rinçage sous les tamis mobiles (41) et (42) et dirigés vers le bassin (O<sub>3</sub>). Une noria (46) les relève au niveau des laveurs dans un trommel reclassificateur (47) qui les classe en 5/10, 10/20 et 20/30; par des cheneaux appropriés, ces diverses catégories sont dirigées vers leurs caisses respectives.

CIRCUIT DES EAUX. — La Sambre procure l'eau d'alimentation initiale et l'eau d'appoint nécessaire pour suppléer aux pertes.

Une pompe centrifuge ( $P_1$ ) fournit l'eau de rinçage au chargement, l'eau d'appoint au réservoir central ou spitzkasten (S); elle relève aussi à ce niveau les eaux du bassin ( $O_3$ ), réservoir secondaire.

Une pompe ( $P_2$ ) aspire les eaux clarifiées des spitzkasten et alimente les bacs laveurs sous les pistons, et la pompe ( $P_3$ ).

La pompe ( $P_3$ ) élève l'eau sous pression jusqu'à la sortie des appareils classificateurs pour l'entraînement des différentes catégories classées vers les laveurs.

Le réservoir central ou spitzkasten (S) reçoit les eaux de trop-plein, donc déjà clarifiées :

1° Du bassin de dépôt ( $O_1$ ) à déchets et à schlamms provenant des laveurs à 30/50, 20/30, 10/20 et 5/10;

2° Du bassin de dépôt ( $O_2$ ) à mixtes provenant du relaveur à gros mixtes;

3° Des tours à 1/5 lavés (K).

Le bassin ( $O_3$ ) reçoit le restant des eaux s'écoulant à un niveau inférieur aux spitzkasten, c'est-à-dire les eaux de rinçage au chargement et celles d'égouttage des caisses (i), (J) et (K).

Les tours (K) sont munies, suivant les parois, de dispositifs d'égouttage par lesquels l'eau restant sur les charbons peut s'écouler quand la tour est pleine. Les trémies de fond des tours sont étanches et possèdent latéralement une vanne à eau par où se fait l'évacuation.

Enfin, une pompe ( $P_4$ ) assure, plusieurs fois par jour, l'évacuation vers les bassins de décantation, situés à l'extérieur du lavoir, de la partie inférieure, schlammeuse, des eaux des spitzkasten, tandis qu'une pompe établie près des bassins de décantation renvoie les eaux clarifiées de ces bassins au niveau supérieur des spitzkasten.

EVACUATION DES TERRES. — Le niveau d'évacuation des terres se trouve à la cote supérieure du triage, c'est-à-dire à 10 mètres :

a) Les terres de boueux, amenées à ce niveau par le trainage à chaîne sans fin (I) sont déversées, au moyen du culbuteur (IV), dans la caisse à terres (T), de 30 mètres cubes, pour mise à terril;

b) Les terres de voies, à décharbonner, passent par le culbuteur (V), qui les envoie sur un transporteur métallique (48), de 14 mètres de longueur et 1 mètre de largeur, à vitesse linéaire de 10 mètres/minute. Les éléments utiles, charbons et bois, en sont

extraits et recueillis en wagonnets au niveau de 4<sup>m</sup>,30. Les terres ainsi décharbonnées tombent dans la caisse (T);

c) Les terres du triage, élevées au niveau de vidange de 10 m. par le monte-charges (m), sont vidées au culbuteur (IV);

d) Enfin, les terres du lavoir, reprises en wagonnets à la caisse (L), au niveau de vidange, sont envoyées directement au même culbuteur (IV).

RÉPARTITION DE LA FORCE MOTRICE. — A) *Triage*. — Sous 500 volts triphasés :

1 moteur de 28 HP commandant le trainage mécanique;

1 moteur de 28 HP actionnant les cribles (2) et (3) et la noria (8);

1 moteur de 28 HP pour les transporteurs (4), (5), (6) et (10);

1 moteur de 14 HP commandant la noria (11);

1 moteur de 11,5 HP pour le monte-charges (m);

B) *Lavoir*. — Sous 3.000 volts :

1 moteur de 90 HP actionnant toutes les norias, les cribles (17) et (18), le trommel (21), l'hélice (24), les tamis vibrants (25), les bacs laveurs et la pompe ( $P_3$ );

1 moteur de 70 HP commandant la pompe ( $P_2$ );

Sous 500 volts :

1 moteur de 14 HP pour le trommel (47) et les tamis mobiles (35);

1 moteur de 14 HP pour les petits cribles (41) et (42);

1 moteur de 14 HP commandant le transporteur (43) et l'hélice (44);

1 moteur de 11 HP actionnant le transporteur (45);

1 moteur de 14 HP commandant la pompe ( $P_1$ );

1 moteur de 14 HP actionnant la pompe ( $P_4$ );

1 moteur de 11,5 HP de la pompe du bassin de décantation;

1 moteur de 11,5 HP commandant le transporteur (48).



# L'Imprégnation des bois de mines

---

## NOTE

PAR

G. PAQUES

Ingénieur au Corps des Mines, à Charleroi.

---

En présence de l'âpreté de la concurrence, tant internationale que nationale, à laquelle se livrent les producteurs du combustible charbon, les exploitants de nos mines ont un intérêt primordial à réduire, dans toute la mesure du possible, chaque poste du prix de revient.

Le but de la présente note est de montrer de quelle façon quelques sociétés charbonnières du bassin de Charleroi ont réussi à augmenter très sensiblement la durée d'utilisation des bois de mines les plus exposés à la décomposition.

A ce point de vue, l'altération rapide du bois est due, d'une façon générale, à l'action de l'air humide et chaud, amenant la formation d'abondants cryptogames, tant à la surface des cadres de boisage qu'à l'intérieur de leurs éléments. C'est ainsi que, même sans avoir subi aucune pression sensible, beiles, montants et garnisages habituels doivent être fréquemment renouvelés, avec comme conséquences immédiates : augmentation du poste frais de soutènement, et comme conséquences indirectes : utilisation irrationnelle des agents raccommodeurs-voies, surcharge inutile du matériel roulant, etc. C'est ainsi encore que les traverses en bois de la voie ferrée de maintes galeries de roulage périssent prématurément et ne peuvent être remployées, même en déplaçant les trous de clouage des rails.

Parmi les remèdes possibles, l'imprégnation des bois est l'un des moins coûteux et des plus efficaces. Au point de vue soutènement, il a, de plus, l'avantage de ne pas modifier, d'une façon sensible, le travail habituel de l'ouvrier boiseur-voies, alors qu'il en est tout autrement quand on remplace radicalement le boisage ordinaire par un revêtement spécial — cadres de béton, cadres métalliques,

maçonnerie, etc., — qui, en plus, n'admet généralement pas un avancement rapide. En ce qui concerne les traverses des voies ferrées, elle en permet le rempli aisé par reforage, dans des parties saines, de nouveaux trous d'attache en remplacement de ceux qui sont déformés par les efforts du roulage.

L'imprégnation consiste essentiellement à faire pénétrer à l'intérieur du bois un produit conservateur y prenant la place de l'eau et de la sève. Ce produit doit être le plus fluide possible pour assurer une épaisseur protectrice suffisante. Il doit être insoluble dans l'eau pour ne pas se perdre peu à peu dans l'atmosphère de la mine. Il doit être d'une application aisée et d'une manipulation exempte d'ennui et de danger pour le personnel. Enfin, le prix de revient de son emploi doit rester dans de raisonnables limites industrielles. Ces conditions éliminent un certain nombre de produits conservateurs courants, comme le sulfate de cuivre, le chlorure de zinc, divers sels de fer, le bichlorure mercurique, employés simplement ou en mélange avec des correctifs divers, comme le pétrole, l'ammoniaque et l'acide phénique, etc.

Les diverses méthodes d'imprégnation diffèrent l'une de l'autre soit par le procédé employé, soit par la nature de la matière imprégnante utilisée.

Je ne citerai que pour mémoire l'imprégnation sous pression, à chaud (huile de créosote) ou à froid (aczol : sulfate de cuivre et zinc, ammoniac et benzol), parce que ces méthodes ne sont guère pratiquées dans les charbonnages, et décrirai uniquement, parmi les nombreuses installations d'imprégnation à froid et sans pression, c'est-à-dire par simple trempage, réalisées en ces dernières années dans la région de Charleroi, celles des Charbonnages du Trieu-Kaisin, à Châtelaineau; du Nord de Gilly, à Fleurus, et de Noël-Sart-Culpart, à Gilly.

Dans chacune d'elles, le liquide employé est soit le *Crésoyle*, de la firme *Usine et Chantier de créosotage Gaston Mertens*, à Seneffe, composé d'huiles sélectionnées dérivé du goudron de houille, soit le *Créosite*, de la société anonyme *Le Créosotage Universel*, boulevard Anspach, 9, à Bruxelles, huile de créosote originale perfectionnée, produits de densité voisine de 1,1, à éléments antiseptiques insolubles amplifiés, fluides à froid. Depuis quelque temps, l'une des installations citées utilise également le *Taroil*, de la firme *Emile Dal*, de Bruxelles.

## I — Installation des Charbonnages du Trieu-Kaisin.

Elle a été établie en 1923, sur étude de M. E. Monseu, Directeur des travaux, et d'après le système breveté par *Usine et Chantier de créosotage*, de Seneffe. Son plan d'implantation est indiqué figure 1.

Sur le fond d'une citerne souterraine en maçonnerie, de 2<sup>m</sup>,10 × 1<sup>m</sup>,60 de section et 1<sup>m</sup>,50 de profondeur, repose une bache métallique B, parallépipédique, de 2<sup>m</sup>,00 × 1<sup>m</sup>,50 de section et 1<sup>m</sup>,20 de hauteur, dont la face supérieure présente une ouverture circulaire O de remplissage du liquide d'imprégnation, fourni en fûts. Accessoirement, cette ouverture sert aussi au nettoyage périodique, généralement biennuel, de la bache pour la débarrasser de débris divers : écorces, cendrées, cailloutis, etc., provenant de la manipulation antérieure des bois aux chantiers de découpage.

Par un tuyau métallique légèrement incliné, de 0<sup>m</sup>,80 de longueur et 60 millimètres de diamètre intérieur, cette bache est mise en relation avec un récipient métallique R muni d'une grille serrée à sa partie supérieure, de 1<sup>m</sup>,10 × 1<sup>m</sup>,20 de section, 0<sup>m</sup>,35 de hauteur, servant d'intermédiaire de vidange de la cuve d'imprégnation proprement dite.

Cette cuve C cylindrique, en tôles rivées, de 3 mètres environ de hauteur (correspondant à la longueur maximum des bois à préparer), à fond inférieur bombé, comporte, à mi-hauteur extérieure, deux tourillons reposant sur les longerons surélevés d'un chariot de support, roulant sur rails à écartement normal (fig. 2). La disposition permet, par l'intermédiaire d'un petit treuil à bras, câble et anneau, de basculer la cuve de façon que son axe de symétrie puisse se placer horizontalement pour la facilité de l'introduction et de l'enlèvement des bois. A noter à ce sujet que, pour les cas de cuvées non complètement remplies, il est prévu un faux-fond relevant les bois de façon à les maintenir au milieu de la cuve et empêchant toute tendance au redressement brusque après enfournement.

Pendant l'imprégnation proprement dite, la cuve en question est disposée en position verticale, au-dessus du récipient de vidange R, son ouverture supérieure ayant préalablement été munie d'une grille mobile G, maintenue par deux traverses boulonnées T pour résister à la poussée ascensionnelle des bois immergés.

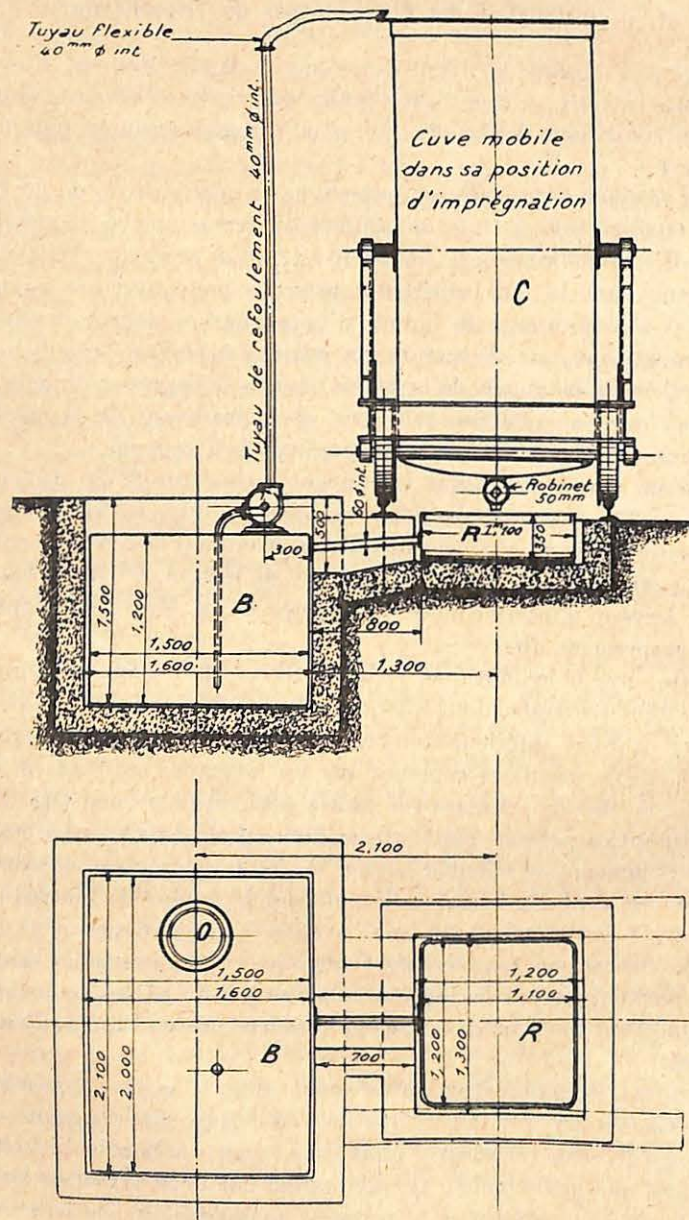


Figure 1.

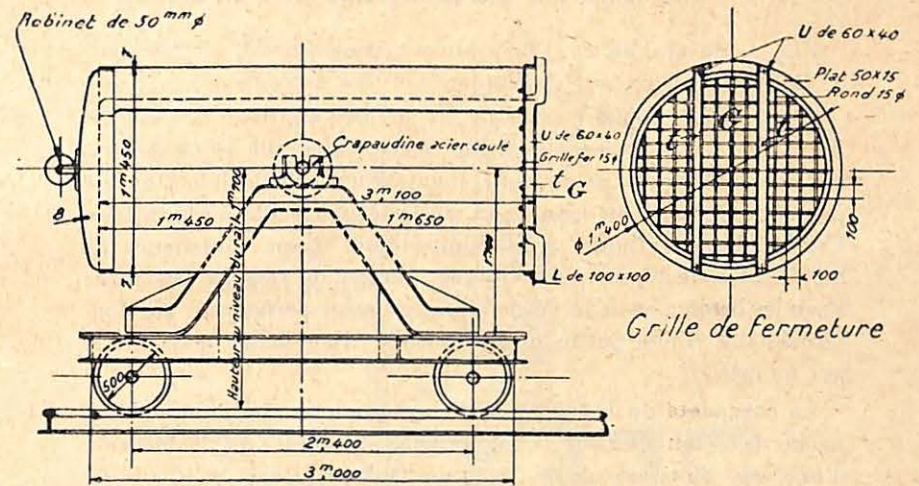


Figure 2.

Un groupe moto-pompe, situé dans un petit hangar protégeant en même temps la citerne souterraine, aspire le liquide de cette citerne et l'envoie, à volonté, dans la cuve d'imprégnation par un tuyau de refoulement partiellement flexible. Le moteur de pompe, de 1 HP de puissance, à cage d'écureuil, est alimenté, sous courant triphasé 220 volts, pour un débit de 1,4 litre par seconde.

*Prix de revient de l'imprégnation.* — Le coût de premier établissement de l'installation, d'après le taux actuel des matériaux, s'élève à environ 18,000 francs. En admettant une durée de vingt ans, l'annuité correspondante, à 7 % l'an, se chiffre par près de 1.700 francs. La consommation annuelle en bois imprégné d'essences diverses, hêtre principalement, étant estimée à 500 mètres cubes, le poste amortissement par mètre cube imprégné s'élève à . . . . . fr. 3,40

Tablant sur environ 40 kilogrammes de liquide anti-septique par mètre cube de bois, le poste correspondant du prix de revient est, approximativement. . . . . fr. 90,00

En salaires, sans y comprendre l'écorçage, la disposition exige environ 2 heures et 35 minutes d'un préposé, par mètre cube, soit, frais divers compris, en moyenne . . . . . fr. 10,75

Total . . . . . fr. 104,15

## II. — Installation des Charbonnages du Nord de Gilly.

Elle a été établie en 1927, suivant projet de M. l'Ingénieur J. Bochkoltz, Directeur du bureau d'études nouvelles.

Une citerne circulaire (voir fig. 3), creusée à proximité du chantier à bois, à revêtement de béton armé, mesurant 1<sup>m</sup>,65 de diamètre et 4 mètres de profondeur, munie d'une échelle de nettoyage, peut être fermée, au niveau du sol, par une grille à charnières. Une bache métallique, parallépipédique, d'une contenance de 8,000 litres de liquide antiseptique, permet de remplir la citerne selon les besoins ou de la vider, pour nettoyage périodique, par l'intermédiaire d'une petite pompe à main d'un débit de 90 litres par minute.

La charpente du bâtiment d'abri soutient un chariot roulant à palan de 3 tonnes pour la suspension, la montée et la descente d'une cage de trempage de 3<sup>m</sup>,35 de hauteur totale, 1<sup>m</sup>,10 × 1<sup>m</sup>,00 de section. Cette cage, à 2 étages, a son fond alourdi par un bloc de béton armé d'une forte quantité de mitrilles, afin de combattre la poussée ascensionnelle résultant de l'immersion des bois. Ses 2 paliers, dont le supérieur est amovible, sont constitués par des tôles perforées de trous de 20 millimètres de diamètre et sa toiture est également formée d'une double tôle perforée.

Afin d'éviter la détérioration des parois de la citerne au cours des manœuvres de plongée et de relevage de la cage, celle-ci est guidée par 4 cornières d'angle.

L'installation est réalisée avec deux cages : pendant que l'une est en immersion, l'autre est en égouttage. A cet effet, aux abords immédiats de la citerne, le sol est bétonné en pente pour rassembler le liquide égoutté.

Comme on le voit, le dispositif adopté est exactement l'inverse, au point de vue des manœuvres, de celui décrit plus haut : la cage d'imprégnation est ici descendue chaque fois dans le liquide antiseptique, tandis que là le liquide est, à chaque opération, pompé et vidangé.

*Prix de revient de l'imprégnation.* — Le coût de premier établissement de l'installation, bien aménagée dans ses détails, est d'environ 32.500 francs. En admettant une durée de vingt ans, l'annuité correspondante, à 7 % l'an, correspond à 3.050 francs. La consommation annuelle prévue uniquement en chêne étant de

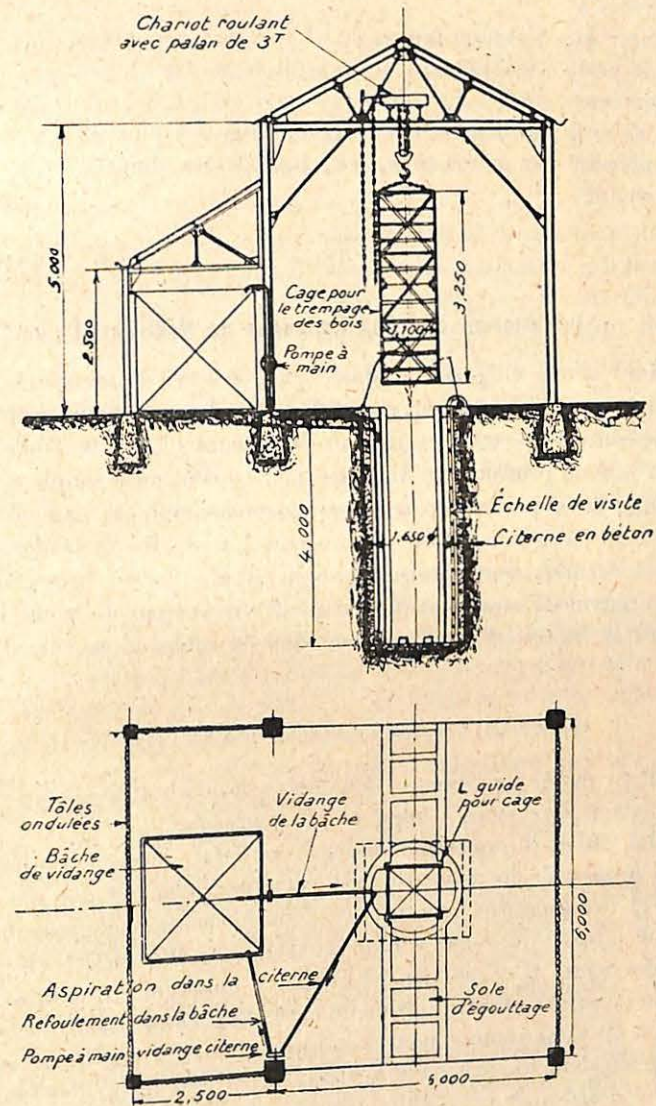


Figure 3.

250 mètres cubes, le poste amortissement par mètre cube imprégné s'élève à . . . . .	fr. 12,20
Tablant sur 35 kilogrammes de « Crésoyle » par mètre cube, le poste correspondant du prix de revient se chiffre par environ . . . . .	78,75
En salaires, la disposition exige environ 3/4 journée d'un préposé par mètre cube, soit, frais divers compris, en moyenne . . . . .	24,75
Total . . . . .	fr. 115,70

### III. — Installation des Charbonnages de Noël-Sart-Culpart.

Datant d'une vingtaine d'années, elle a servi de modèle à l'installation précédente, dont elle diffère par les points suivants : la citerne souterraine est rectangulaire et mesure 1<sup>m</sup>,25 × 0<sup>m</sup>,75 de section, 2<sup>m</sup>,50 de profondeur. La cage, non guidée, est à simple étage, sans faux bond pesant, et la poussée ascensionnelle est vaincue par la pose de poids sur le toit de la cage. La montée et la descente de cette dernière sont obtenues par un simple treuil à bras et poulies de renvoi de mouvement. Enfin, il n'existe pas de bêche pour recevoir le liquide d'imprégnation, qui est conservé en fûts d'origine.

#### QUELQUES DETAILS D'EXECUTION

1° Pour éviter les dépenses inutiles en liquides antiseptiques, les bois doivent être pelés à blanc avant trempage;

2° La durée d'immersion dépend de l'état de siccité, plus ou moins prononcé, des bois. Elle est variable également d'après l'essence et l'origine des bois, d'après leur forme et leur grosseur, et surtout d'après le degré d'imprégnation que l'on désire obtenir. Pratiquement, il n'est pas nécessaire d'imprégner à saturation, loin de là, et des absorptions de 35 à 40 kilogrammes pour le chêne, de 50 à 60 kilogrammes pour le sapin et le hêtre, par mètre cube, sont généralement largement suffisantes. Elles exigent des immersions de l'ordre de cinq à dix heures pour le chêne et de deux et demie à cinq heures pour les essences à absorption facile.

La fin de chaque opération est réglée non pas d'après la durée d'immersion, mais bien d'après l'abaissement du niveau du liquide dans la cuve ou la citerne d'imprégnation. Dans ce dernier cas,

cet abaissement est rendu aisément visible par l'emploi d'un flotteur;

3° L'égouttage subséquent à l'imprégnation n'exige que quelques heures dans le cas des cages plongeantes, parce que les bois, une fois démergés, sèchent à l'air libre. Aux Charbonnages du Trieu-Kaisin, la durée d'égouttage est d'environ un jour et demi. Les bois sont alors maniables à la main, sans autre précaution que l'emploi de gants et de tabliers appropriés;

4° Dans aucune des installations décrites, les périodes d'hiver n'ont exigé, au moins jusqu'à présent, de précaution particulière. Cependant, en raison de la fluidité moindre de certains liquides, la durée d'imprégnation est parfois plus que doublée, et il est à recommander de s'arranger de façon à constituer, en bonne saison, une réserve de bois imprégnés;

5° L'absorption du liquide antiseptique se fait généralement d'une façon régulière, mais parfois peu profonde, par la surface circonférentielle des bois, tandis qu'elle se produit irrégulièrement, mais relativement loin, par les surfaces d'abouts;

6° Pour assurer, avec le minimum de liquide, toute l'efficacité possible au procédé, il est indispensable que les éléments imprégnés soient coupés exactement à longueur utile, afin d'éviter l'ablation des bouts. Outre la perte nette que cette opération amène, il pourrait en résulter, par capillarité, une montée de l'humidité dans la partie centrale des bois de soutènement.

Comme il est toutefois généralement nécessaire de façonner les bouts des bois aux chantiers de pose, on prendra utilement la précaution de faire badigeonner, à la brosse simple, à plusieurs reprises, les sections ainsi façonnées;

7° Quoique le liquide opératoire soit ininflammable, chacun des postes d'imprégnation décrit a été nettement écarté de tout foyer.

#### QUELQUES RESULTATS PRATIQUES

La Direction des Charbonnages du Trieu-Kaisin, qui faisait précédemment imprégner des bois dans des ateliers extérieurs, et dont l'installation propre date d'environ quatre ans, signale :

a) A la surface, des traverses de chemin de fer, en chêne imprégné, placées en octobre 1924, donc depuis plus de quatre ans, ne présentent encore aucune trace de décomposition là où, précédem-

ment, elles devaient être remplacées tous les deux ans pour cette raison ;

b) Au fond, les billettes en hêtre imprégné, pour voies étroites, ne pourrissent plus et peuvent toujours être remployées ;

c) Dans certaines galeries humides, là où le sapin et le bouleau se décomposaient en moins d'un an, des cadres en chêne ou en sapin imprégnés résistent depuis quinze ans à la décomposition.

Des constatations analogues ont été faites aux Charbonnages de Noël-Sart-Culpart, où, entre autres, à la cote 70 mètres, une galerie de retour d'air humide est boisée en sapin imprégné au crésoyle, sur environ 250 mètres de longueur, depuis plus de dix ans, sans que le boisage ait dû être renouvelé.

D'autre part, l'emploi de cadres en bois imprégnés, restreint généralement à des galeries peu fréquentées, n'a amené aucune réclamation sérieuse de la part du personnel de la mine, et le seul fait critiqué, légèrement d'ailleurs, a été la sensation de picotement à la figure que l'ouvrier boiseur éprouve lorsque son épiderme entre en contact involontaire avec le liquide imprégnant.

*Décembre 1928.*

# RAPPORTS ADMINISTRATIFS

## EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. C. NIEDERAU

Ingénieur en chef-Directeur du 1<sup>er</sup> Arrondissement, à Mons.

**SUR LES TRAVAUX DU 1<sup>er</sup> SEMESTRE 1928**

**Charbonnage de l'Espérance et d'Hautrage.**

*Siège d'Hautrage.*

**Havage mécanique.**

Je dois à l'obligeance de M. JUVENT, directeur des travaux du charbonnage, les renseignements suivants concernant l'emploi d'une haveuse électrique, système Flottmann, dans une taille du chantier de la veine n° 1, à l'étage de 502 mètres, du siège d'Hautrage :

### I. — Caractéristiques.

Cette haveuse est du type Flottmann électrique.

*Poids* : 835 kilos ; largeur : 700 mm. ; longueur : 1.475 mm. ; hauteur : 360 mm.

*Guide baladeur* : longueur de 1.900 mm.

*Poids du treuil* : 450 kilos ; largeur : 700 mm. ; longueur : 1.100 mm. ; hauteur : 315 mm.

La barre de havage présente une longueur de 1<sup>m</sup>,40 et fait une saignée dans la veine de 10 à 12 centimètres d'épaisseur.

La haveuse et son treuil de halage sont commandés par moteurs électriques séparés (220 volts, 50 périodes), dont les puissances respectives sont de 10 kw. et 1,5 kw.

### II. — Taille.

La haveuse fonctionne dans la taille costresse de la veine n° 1, au niveau de 502 mètres.