

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste gris noir	3.00	1144.50	
Schiste noir brun, charbonneux	0.25	1144.75	
Schiste noir doux fin, <i>Lepidophyllum</i> sp.	0.45	1145.20	
MUR brun bistre argileux	2.20	1147.40	
Schiste psammitique dérangé	2.10	1149.50	
Schiste psammitique compact	3.50	1153.00	
Grès gris micacé	1.00	1154.00	
Schiste psammitique zonaire	4.00	1158.00	
Schiste doux gris, <i>Lingula mytiloides</i>	1.00	1159.00	
Schiste compact brun	1.00	1160.00	
Grès gris	1.00	1161.00	
Schiste psammitique zonaire	1.90	1162.90	Inclinaison 27°.
MUR psammitique	2.60	1165.50	
Schiste psammitique zonaire	2.50	1167.00	
Grès zonaire à grain fin, devenant ensuite plus grenu, micacé. très vitreux	9.80	1176.80	
Schiste très fracturé	9.70	1185.50	
MUR psammitique brunâtre	2.00	1187.50	
Psammite gréseux zonaire	1.00	1188.50	
Schiste psammitique gris	1.75	1190.25	
Schiste psammitique zonaire	3.93	1194.18	

FIN DU SONDAGE.

RAPPORTS ADMINISTRATIFS

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. L. DEMARET

Ingénieur en chef-Directeur du premier Arrondissement des Mines, à Mons

SUR LES TRAVAUX DU PREMIER SEMESTRE 1923

Monsieur l'Ingénieur principal SORTIAUX me communique la note suivante :

Application du Cement-Gun dans quelques charbonnages du premier arrondissement des Mines.

Le mode de revêtement, si habilement mis au point dans les travaux du siège de l'Espérance de la Société anonyme des Charbonnages du Hainaut à Hautrage grâce à l'initiative de Monsieur l'Ingénieur Demart, prend une extension considérable dans les mines du Borinage, à raison des avantages qu'il procure et notamment par suite de l'accroissement de sécurité qu'il réalise dans les travaux de creusement et de réfection des galeries et des puits.

Les expériences concluantes, faites depuis près de trois ans au siège de l'Espérance et celles que l'on poursuit au charbonnage du Levant de Mons (voir Annales des Mines - Tome XXIII, 4^{me} livraison) justifient pleinement la généralisation du procédé dans les terrains les plus ébouleux.

On connaît le mode de fonctionnement de la machine Ingersoll-Rand qui envoie à une tuyère, recevant un courant d'eau sous pression, un mélange sec de sable, gravier et ciment sous pression d'air comprimé. Le béton injecté dans les interstices des parois, ou lancé perpendiculairement contre celles-ci, y adhère fortement et forme, par des couches successives, un revêtement résistant, même si on a dû y laisser subsister des cadres de soutènement; ceux-ci, convenablement enrobés dans le béton, sont soustraits à l'action de l'air et de l'humidité et gardent leur résistance.

Quelques applications intéressantes sont décrites ci-après :

I. — Revêtement des galeries au siège de l'Espérance.

Les essais pratiqués depuis novembre 1920, intéressent des longueurs considérables de galeries et ont donné d'excellents résultats, malgré la nature extrêmement éboulieuse des terrains.

Le mélange le plus employé a la composition suivante (en poids) :

Ciment portland artificiel.	20 %
Sable lavé	50 %
Gravier 0/4 (poussier de Lessines)	30 %

1° Creusement et revêtement simultanés.

Deux boueux, l'un de 60 mètres et l'autre de 170 mètres de longueur, ont été bétonnés sur une épaisseur moyenne de 0^m,25, par couches successives de 0^m,05 à 0^m,07 d'épaisseur, appliquées en suivant le front de près ; les cadres provisoires étaient enlevés dès que la première couche avait fait prise.

Les terrains étaient peu résistants et renfermaient des passements charbonneux ou des veinettes. Malgré ces circonstances défavorables, le revêtement n'a montré jusqu'ici aucun signe de faiblesse, tandis que des boueux, creusés précédemment par les moyens ordinaires, devaient être réparés à plusieurs reprises, malgré l'emploi de moyens de soutènement spéciaux, tels que cadres en béton, cadres métalliques, bèles armées de câbles métalliques, etc...

L'avancement est évalué à 2^m,75 par poste de huit heures, pour un revêtement complet formé de quatre couches et pour une section de 2^m,50 × 2^m,80. Quant au prix de revient, il est estimé à fr. 124,28 par mètre courant (février 1922) pour les salaires fond et surface et les matériaux.

En terrains très mauvais, on a fait usage du même procédé, en noyant dans le béton les cadres du boisage.

2° Galeries anciennes garnies de cadres en fer.

Le mode de soutènement au moyen de cadres en fer est celui qui était généralement employé dans les galeries principales et qui donnait les meilleurs résultats. Il comporte des cadres cintrés en fer I en deux pièces, entretoisés à l'aide de bois et de petits fers à crochets. Ces cadres résistent assez bien aux fortes pressions, mais il arrive fréquemment qu'ils se déplacent ou se déforment et perdent ainsi leur efficacité.

De grandes longueurs de galeries munies de ce revêtement ont été bétonnées au cement-gun, en commençant par une injection dans les vides restant contre le terrain ferme et dans le garnissage de pierres, afin de créer derrière les cadres un remplissage monolithe de roches et de béton, et en noyant ensuite dans le béton les cadres en fer ; ceux-ci, bien assujettis dans le revêtement, conservent toute leur résistance.

Le prix de revient — salaires et matériaux — s'est élevé, en juillet 1922, à fr. 149,50 par mètre courant dans une voie costresse, et à fr. 147,89 dans un bouveau ; l'avancement réalisé dans ces mêmes galeries a été de 1^m,43 et 1^m,90 respectivement. par poste de huit heures.

3° Galeries anciennes garnies de cadres en bois.

On bétonne les parois, soit après l'enlèvement des cadres, quand l'état de la galerie se prête à cette opération, soit en laissant en place les cadres en bois, qui sont alors recouverts complètement de béton. L'opération est évidemment plus délicate dans ces conditions, surtout en présence de bois de gros calibre.

II. — Creusement et revêtement simultanés d'une avaleresse au siège du Fief de Lambrechies.

L'application du cement-gun est faite ici par couches successives, fixées à front de la ravalle, au fur et à mesure de l'avancement et sans l'aide du coffrage et du soutènement provisoire. Cette application du procédé présente donc un intérêt tout spécial en présence de terrains éboulieux et accidentés.

L'expérience des enfoncements antérieurs ayant montré la grande utilité de l'emploi du soutènement métallique, concurremment avec le béton, à raison de la nature des terrains, en dressants fortement plissés, on fait usage de cadres métalliques de forme circulaire, reliés les uns aux autres au moyen de crochets.

Ces cadres, dont la section en U mesure 250 × 100 × 15 millimètres sont placés au parement intérieur ; leur écartement axial a été de 0^m,75 dans la première partie de la ravalle, soit sur 50 mètres de profondeur, et de 1^m,50 dans la partie inférieure, qui est en creusement actuellement et qui a atteint la profondeur de 668 mètres.

Creusement.

L'avancement journalier, de 0^m,80, est effectué par deux équipes de sept hommes, comprenant deux enfonceurs, deux chargeurs, un mécanicien et deux envoyeurs.

Les cadres métalliques sont placés par ces équipes.
On donne au puits un diamètre utile de 4^m,20.

Bétonnage.

Les matériaux : ciment de Mons, sable du Rhin et gravier 0/8 de Lessines sont mélangés à la surface à bras d'hommes, à raison d'une tonne à l'heure, en attendant l'installation de mélangeurs mécaniques. Le mélange à 3 % d'humidité, est descendu dans des wagonnets couverts.

La composition en usage pour toute l'épaisseur du revêtement définitif est renseignée ci-dessous, en poids :

Ciment	22 %
Sable	45 %
Gravier	33 %

Des essais sont en cours en vue de rechercher les proportions de sable et de gravier les plus judicieuses ; le mélange employé a toujours donné entière satisfaction.

Il a été fait également des expériences comparatives de la résistance et de la porosité d'un échantillon de béton mécanique (ou gun) prélevé dans la ravelle après dix jours de séchage, et d'un échantillon de béton déposé à la main, de même proportion, séché durant le même temps et à la même température : la résistance à la compression du premier a dépassé de 38 % celle du second et la porosité du premier a été inférieure de 2,7 % à celle du second.

L'opération du bétonnage est faite par l'équipe du poste d'après-midi, qui comprend un opérateur et son aide, un préposé à la machine et deux chargeurs.

La machine stationne dans une galerie au niveau de 587 mètres ; dans la ravelle on place, outre un tuyau à eau de 30 millimètres de diamètre, un tuyau métallique de 50 millimètres de diamètre, relié d'une part à la machine par un tuyau en caoutchouc et terminé d'autre part par un tuyau flexible, muni de la tuyère. L'opérateur communique avec le machiniste au moyen d'une sonnerie.

La pression de l'air comprimé est maintenue constamment à trois atmosphères par l'intermédiaire d'un détendeur.

Les bétonneurs travaillent soit au fond du puits, soit sur des planchers, placés respectivement à 2 et à 4 mètres de hauteur. Après avoir placé derrière les cadres métalliques un quadrillage de vieux câbles ronds en acier, dont les mailles ont 0^m,80 de côté, ils procèdent à l'injection du béton par couches successives, dont l'épaisseur

varie de 0^m,05 à 0^m,08, et qui forment une épaisseur totale de 0^m,35 à partir du bord intérieur du cadre. La durée du séchage varie entre 8 et 16 heures pour chacune des couches et la quantité de béton mise en place pendant le poste est de 8 à 9 tonnes, pour une durée de travail effectif de 4 heures. L'épaisseur du revêtement définitif est obtenue à 4 ou 5 mètres du front, après l'application de 5 ou 6 couches. La première couche est appliquée le jour même du creusement.

Prix de revient du bétonnage.

La consommation de béton par mètre courant s'élève à :

2,090 tonnes de ciment à 110 francs . . . fr.	229,90
4,275 » de sable à 21 francs . . . »	89,77
3,135 » de gravier à 17 francs . . . »	53,29
<hr/>	
9,500 tonnes. fr.	372,96

Les dépenses en salaires sont :

Au fond : 5 ouvriers par jour pour 140 fr., soit	175 fr.
par mètre courant.	
A la surface : 4 ouvriers par jour pour 80 fr., soit	100 fr.
par mètre courant.	
Total . . .	275 fr.

Quant aux consommations diverses, elles sont évaluées comme suit :

Air comprimé : 4 m ³ , à fr. 0,016, par minute,	
durant 5 h., soit fr.	19,20 par m. courant
Pièces de rechange, etc., 16 fr. par jour, soit fr.	20,00 »
Total fr.	39,20 »

Le coût du mètre courant de bétonnage est donc fr. 687,16, abstraction faite de la valeur de l'amortissement de la machine, que l'on peut évaluer à 20 ou 30 francs.

Le prix de revient est sensiblement inférieur à celui du bétonnage à la main, en usage auparavant, par suite, notamment, de la diminution du nombre des ouvriers et de la suppression du revêtement provisoire.

Il y a en outre une augmentation notable de la sécurité du travail, résultant de l'existence du revêtement définitif à peu de distance du front et de ce que l'on n'est plus astreint à travailler sur des planchers à une grande hauteur.

III. — Travaux divers aux Charbonnages Réunis de l'Agrappe.

On procède, à l'aide du ciment-gun, au revêtement de plusieurs galeries boisées ; mais on en est encore à la période d'essai, ce qui influe évidemment sur la valeur du prix de revient.

On a bétonné notamment, au siège n° 12 de Noirchain, une galerie de tenue d'eau, ayant une longueur de 40 mètres et une section de $1^m,50 \times 1^m,50$ entre les bois, en faisant usage d'un mélange, à poids égaux, de ciment Portland, de sable blanc lavé et séché et de gravaux 0/2. Par suite de circonstances spéciales, le prix de revient matériaux et salaires s'est élevé à 219 francs par mètre courant.

Au siège n° 10 — Grisœil — des parties du bâtiment d'extraction du puits de retour d'air, qui étaient construites en matériaux combustibles, ont été enduites de béton à l'aide du ciment-gun.

Le coffrage en bois du sas d'air a d'abord été muni extérieurement d'un treillis métallique de $\frac{40 \times 40 \text{ m/m}}{4}$, fixé à l'aide de crampons à une distance de 20 millimètres des madriers ; on y a appliqué ensuite une couche de béton de 60 millimètres d'épaisseur. De même, la face inférieure d'une plate-forme en bois a été recouverte d'un treillis métallique de $\frac{20 \times 20 \text{ m/m}}{3}$ et d'une couche de béton de 30 millimètres d'épaisseur.

A l'étage de 350 mètres du même siège, on est parvenu, grâce au ciment-gun, à aveugler des fissures qui régnaient dans les massifs séparant les puits ; les pertes d'air qu'elles occasionnaient et qui s'élevaient à près de 5 mètres cubes, ont pu, par ce moyen, être réduites à 500 litres.

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. G. BOCHKOLTZ.

Ingénieur en Chef-Directeur du 6^e arrondissement des Mines, à Namur.

SUR LES TRAVAUX DU PREMIER SEMESTRE 1923.

Société anonyme des Hauts-Fourneaux, Fonderies et Mines de Musson,
à Musson.

Installations nouvelles.

Un second haut-fourneau a été mis à feu en janvier aux Usines de Musson. Les travaux de reconstruction et d'aménagement de l'usine sont actuellement terminés.

M. l'Ingénieur FRUPIAT m'adresse à ce sujet la note suivante :

- « Les nouvelles installations comportent essentiellement :
- » 1° Deux hauts-fourneaux identiques, dont les dimensions principales sont :
 - » Hauteur totale, du fond du creuset au plancher du gueulard : 22 mètres ;
 - » Volume total, du fond du creuset au niveau inférieur des deux prises latérales des gaz : 345 mètres cubes ;
 - » Volume utile, de l'axe des tuyères normales jusqu'au niveau inférieur des prises latérales de gaz : 335 mètres cubes ;
 - » Creuset : diamètre 3 mètres, hauteur $1^m,90$ (dimensions intérieures) ;
 - » Etalages : diamètres 3 et 6 mètres, hauteur $4^m,76$ (dimensions intérieures) ;
 - » Cuve : diamètres 6 mètres et $4^m,25$, hauteur 12 mètres (dimensions intérieures) ;
 - » Gueulard : diamètres $4^m,25$ et $1^m,50$, hauteur $3^m,34$ (dim. int.).

- » L'air est injecté par 5 tuyères de 140 millimètres de diamètre, » raccordées à une conduite circulaire de 800 millimètres de diamètre. En cas de besoin, 5 tuyères de secours de 100 millimètres de diamètre peuvent entrer en action.
- » Le laitier est évacué par 2 tuyères de 60 millimètres de diamètre » et versé dans des poches roulantes que l'on amène en contrebas.
- » 2° Au-dessus des fourneaux, un pont en treillis métallique » supportant un chemin de roulement sur lequel se déplace le treuil » qui sert à élever le minerai et le coke, au moyen de bennes de » 6 mètres cubes, à déchargement automatique par le fond. Le treuil » est muni d'un moteur de translation de 12 HP et d'un moteur de » levage de 105 HP.
- » 3° Huit appareils Cowper de 25 mètres de haut et de 6^m,70 de » diamètre. Chaque appareil possède une surface de chauffe de » 5.100 mètres carrés. La température de l'air à la sortie des Cowper » est de 750° et sa pression de 25 centimètres de mercure.
- » 4° Un hall de coulée et un parc aux fontes, desservis par un » pont roulant.
- » Une chaufferie comprenant 4 chaudières De Naeyer, de 252 m² » de surface de chauffe chacune, timbrées à 13 kilogrammes.
- » Chaque générateur possède un surchauffeur de 84 mètres carrés » et peut fournir, par heure, 5.500 kilogrammes de vapeur, à la » température de 350°.
- » 6° Une soufflerie constituée par 2 turbo-soufflantes de 925 HP, » tournant à 3.000 tours. Le volume d'air aspiré à la pression de » 760 millimètres de mercure et à la température de 15° est de » 4.800 mètres cubes par minute. La pression absolue à la sortie de » la soufflante est de 1.060 millimètres de mercure.
- » 7° Une station d'électricité comportant deux turbo-alternateurs » Brow-Boveri, d'une puissance de 750 Kw — 500 volts — 50 périodes, dont un est toujours de réserve.
- » 8° Des accumulateurs à minerai et à coke, construits en béton » armé; chacun d'eux comporte 10 cases; les cases à minerai ont » 5^m,95 de long, 9^m,58 de large et 7^m,55 de haut, et peuvent contenir 750 tonnes. Les dimensions correspondantes des cases à coke » sont 5^m,95, 6^m,84 et 8^m,40; leur contenance maxima est de » 170 tonnes. Pour faciliter l'emménagement, les wagons de l'Etat- » Belge sont amenés au-dessus des cases, par des plans inclinés.

- » La vidange des cases s'effectue par le bas, grâce à des trappes » Zublin, qui s'ouvrent à hauteur des bennes de chargement. Celles- » ci sont montées sur chariots et circulent dans des couloirs situés » en contrebas.
- » 9° Un transport aérien reliant l'usine à la mine des « Chocry » » située sur la commune de Halanzy.
- » Les emplacements sont prévus pour l'adjonction d'un troisième » fourneau, de 4 Cowper, d'une chaudière, d'un turbo-alternateur, » d'une turbo-soufflante et pour l'extension du hall de coulée (parties du plan ci-joint, figurée en pointillé) ».