

# Remblayage spécial par schistes du lavoir

PAR

M. REMY ROLAND

Conducteur des travaux au Charbonnage du Fief de Lambrechies,  
à Pâturages

Une zone importante et régulière du gisement du Charbonnage du Fief de Lambrechies s'étend à l'ouest du puits, sous les grandes agglomérations de Pâturages, Quaregnon et La Bouverie.

Afin de réduire les affaissements à la surface, toujours très onéreux, la Direction du Charbonnage décida d'appliquer un système de remblayage complet dans cette partie de la concession.

Les premiers essais qui datent de 1914 eurent lieu à l'étage de 435 mètres, dans un faisceau de couches en dressant fortement incliné. Les résultats furent concluants.

Depuis lors, plusieurs tranches ont été exploitées dans ces conditions et, à la fin de 1924, les schistes ainsi utilisés au remblayage représentaient 300,000 berlines, soit 240,000 tonnes.

M. DERCLAYE, Directeur-Gérant, qui a été l'initiateur de ce genre d'exploitation, a eu l'obligeance de bien vouloir m'autoriser à en faire connaître toutes les particularités ainsi que les résultats obtenus.

## Installation de surface.

Ce sont les schistes provenant du lavage du charbon et des « chauffours » qui servent à faire le remblayage; ces matériaux dont les dimensions varient de 0 à 80 millimètres et qui contiennent 15 p. c. d'eau, sont amenés du lavoir dans la trémie A (fig. 1) par un transporteur à courroie pouvant débiter 12 tonnes à l'heure.

Ce transporteur actionné par un moteur de 13 HP est disposé de façon à recevoir, en même temps, les schistes 0/9 et 9/80; un premier mélange se fait donc sur le transporteur et se complète lors de la chute dans la trémie A. Un mélange parfait des matériaux

est absolument nécessaire afin que les fins éléments constituant le résidu du lavoir se répartissent parmi les cailloux de plus grandes dimensions.

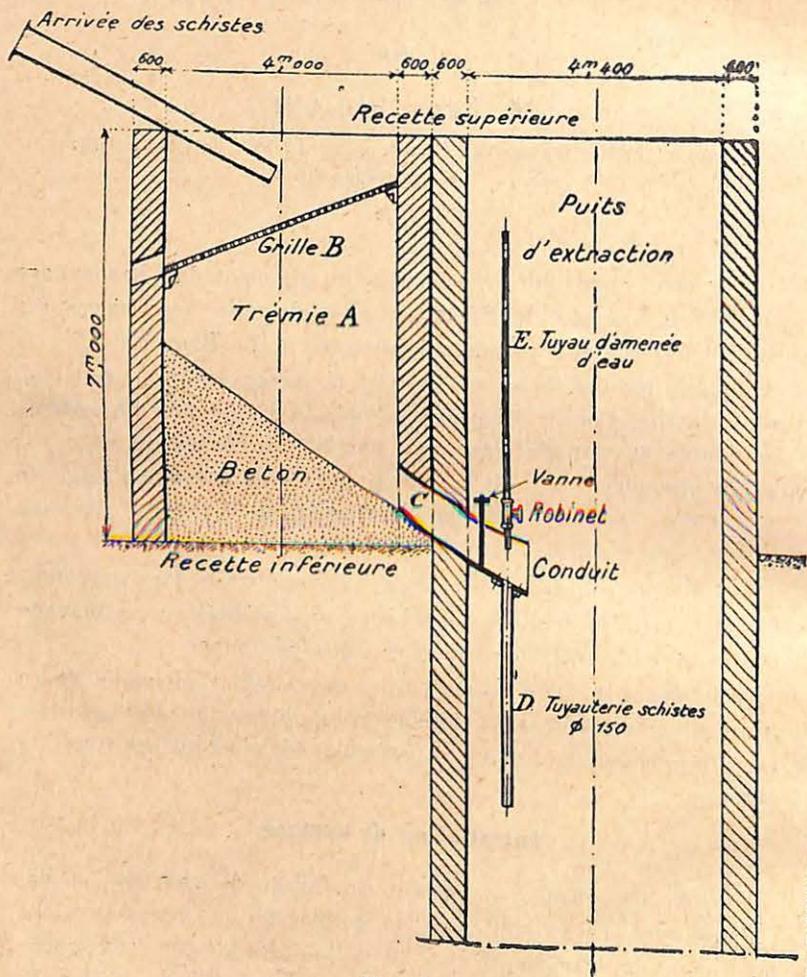


FIG. 1.

La trémie A contiguë au puits d'extraction a une contenance de 100 m<sup>3</sup> environ. Elle est munie à sa partie supérieure d'une grille B, inclinée à 30° retenant les gros éléments; ces gros cailloux glissent à l'extérieur dans un bac. Cette trémie A se termine à sa partie inférieure par un conduit C en tôle épaisse, incliné à 65°; ce conduit est pourvu d'une vanne réglable permettant d'obtenir

un débit régulier et d'éviter un engorgement de schistes à l'entrée de la tuyauterie D qui descend dans le puits d'extraction.

Une colonne E d'amenée d'eau est installée près de la vanne et sert à imbiber de nouveau les matériaux; ceux-ci, à la sortie de la tuyauterie, contiennent ainsi en moyenne 20 p. c. d'eau.

### Installation du fond.

La conduite D est formée d'éléments en acier ayant 5 mètres d'épaisseur. Ces tuyaux sont fixés par des carcans à des poutrelles placées le long du puits et distantes de 10 mètres. De 100 en 100 mètres, sont installées des poutrelles doubles sur lesquelles ont été placées des pièces de soutien qui contribuent à assurer la stabilité de la colonne.

Afin d'éviter toute compression d'air qui pourrait se produire lors des obstructions dans la tuyauterie ou lors de la chute des schistes en marche normale, on avait installé, tous les 50 mètres, un tuyau en forme d'Y et de même diamètre que celui de la colonne à schistes. La première branche de ce tuyau, d'une longueur de 1 mètre, était fixée sur la tuyauterie principale et la seconde, de même longueur que la première, restait constamment ouverte pour l'échappement de l'air. On a supprimé ce dispositif, pour le remplacer par un autre, plus simple encore. Il consiste en un tuyau ordinaire, également en fonte, fixé sur la colonne maîtresse. Il est en forme de cône tronqué (fig. 2) dont le petit diamètre est celui de la tuyauterie à schiste, c'est-à-dire 150 millimètres, et le grand diamètre, 300 millimètres. Sa longueur est de 600 millimètres; cette disposition permet ainsi d'emboîter facilement le dernier tuyau de la colonne D

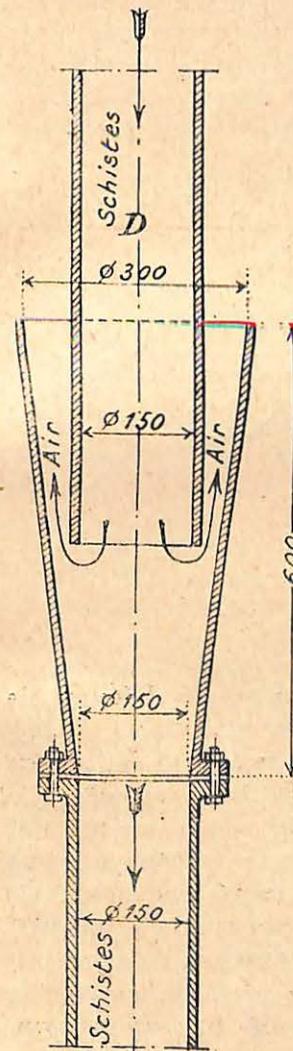


FIG. 2

de façon à laisser un vide suffisant entre les parois latérales pour l'échappement de l'air. Un dispositif de l'espèce est placé tous les 100 mètres.

Actuellement, 70 tonnes de schistes passent journellement dans la colonne; la colonne a dû être renouvelée après deux ans environ.

Dans la tuyauterie D est intercalé un conduit F (fig. 3) construit

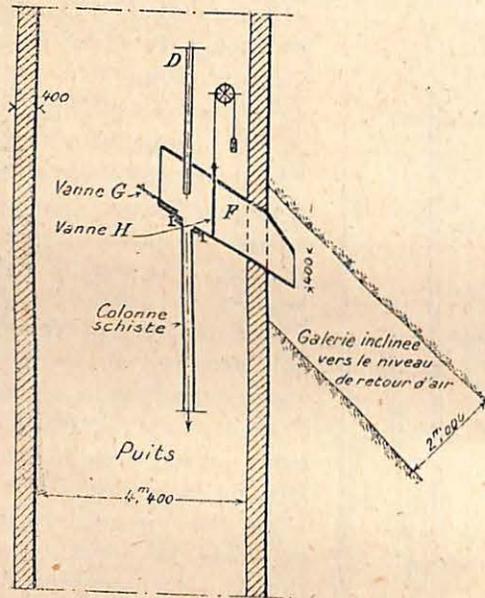


FIG. 3.

de manière à distribuer des schistes à deux niveaux différents. Ce conduit est fortement incliné et muni de deux vannes; la première, G, consiste en une plaque mobile recouvrant entièrement l'ouverture de la branche inférieure de la tuyauterie et la seconde, H, placée verticalement dans le conduit, est mue par contrepoids. Le fonctionnement de ce dispositif s'effectue comme suit : la vanne G est fermée et la vanne H relevée pour envoyer des schistes au premier niveau. Une manœuvre inverse a lieu pour faire descendre les schistes à un étage inférieur.

La conduite F aboutit au sommet d'une galerie inclinée à 50° et servant de réservoir; cette galerie est divisée en deux comparti-

ments dont l'un est destiné à la circulation du personnel et l'autre à l'emmagasinement des matériaux. La galerie se termine par une vanne manœuvrable à l'aide d'un levier. Les chariots sont chargés au pied de ce réservoir et transportés à front des voies de retour d'air par traction chevaline (une traction mécanique est à l'étude). Les matériaux, par suite de la hauteur de chute, se brisent et arrivent à l'état boueux au niveau de remblayage.

Une sonnerie spéciale, installée dans le puits et facilement accessible au personnel, sert à transmettre les signaux nécessaires au poste de remblayage établi à la surface.

Ce procédé de remblayage est appliqué dans les couches de deuxième et troisième catégories.

#### COUCHES DE DEUXIEME CATEGORIE

Les travaux sont disposés et organisés comme suit :

##### A. Remblayage des tailles.

La hauteur de tranche suivant la verticale est de 50 mètres. (La pente des couches varie de 50° à 90°.) Les gradins ont une hauteur de 2 mètres et une longueur variant de 2 à 3 mètres. Les fronts de taille sont donc placés sous un angle de 45 à 35°. Il n'existe aucune voie de niveau intermédiaire. Le charbon glissant sur des planches disposées sur les remblais se déverse dans des cheminées aboutissant à la voie de roulage. Les cheminées sont distantes de 5 mètres et sont remblayées au fur et à mesure de l'avancement. Leur hauteur maximum est de 14 mètres.

L'abatage se fait pendant le poste du matin et le remblayage du chantier pendant les postes d'après-midi ou de nuit. Le travail du remblayage s'effectue de la manière suivante : les ouvriers enlèvent d'abord les planches placées sur les remblais; ce travail terminé, ils recouvrent d'une tôle les cheminées de boutage en service et montent un plancher P à la base de la taille, c'est-à-dire à 80 centimètres (fig. 4) au-dessus des chapeaux des cadres de boisage de la voie de niveau. Ce plancher P est fait de « queues de perches » reposant sur des étançons placés supplémentaires aux cadres ordinaires du boisage de taille. Le vide compris entre ce plancher et les bèles de la voie de niveau est comblé par les terres provenant du coupage de la voie. Les boues s'infiltrant dans ces pierres et remplissent les vides qu'elles peuvent présenter. Ce remblai est donc complet.

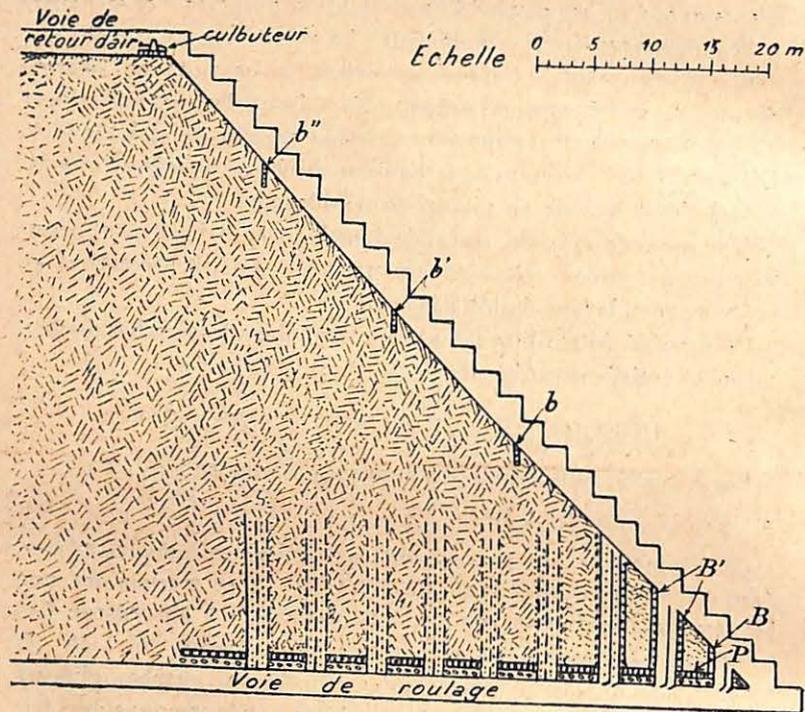


FIG. 4.

Les chariots de schistes destinés au remblayage, amenés à front des voies de retour d'air dans un évitement, sont déversés dans la taille au moyen d'un culbuteur ordinaire. Par suite de la pente donnée au remblai et de l'humidité des schistes, ceux-ci glissent très facilement et viennent se loger à la partie inférieure du chantier. Pour arrêter le courant boueux à la base de la taille, on monte un barrage (ravier) B dans le premier gradin situé immédiatement au-dessus de la voie de niveau. Lorsque le remblayage recouvre et on établit un barrage B' le long des parois de cette cheminée. Au fur et à mesure du remplissage, on monte de petits barrages *b b'* constitués de « queues de perches » et de fagots, afin d'arrêter le courant boueux et de maintenir le remblai en place. Une équipe de quatre hommes effectue tout le travail et déverse en moyenne, par jour, 40 tonnes de schistes.

### B. Remblayage des voies de niveau.

Jusqu'à ce jour, les voies de niveau n'ont pas été remblayées. Les vides ainsi laissés provoquent une dislocation des terrains et annihilent sur une étendue assez grande les effets du remblayage. Cet inconvénient, on a voulu l'éviter dans l'exploitation du nouvel étage ouvert au niveau de 435 mètres. Deux méthodes ont été envisagées; la première consistait à amorcer les exploitations à la limite de concession et à revenir en arrière, vers le puits, avec les fronts de taille. Le second procédé, celui que nous avons adopté, consiste à amorcer les fronts de taille à la méridienne du puits et à avancer avec l'exploitation vers la limite des concessions, comme cela se pratique ordinairement, mais en modifiant la disposition habituelle des voies de transport. Le système d'exploitation imaginé, très pratique, est le suivant (fig. 5) :

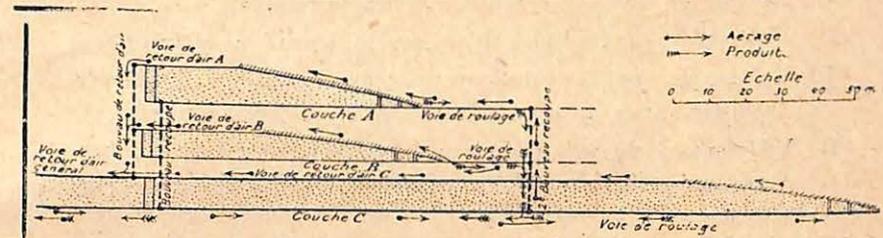


FIG. 5.

Le déhouillement est effectué par séries de trois couches. La stampe normale entre les différentes couches n'étant que de 10 à 30 mètres, les boueux de recoupe ne sont pas importants. Après la recoupe par un bouveau, on creuse les montages de communication dans les trois couches; puis on entreprend l'exploitation de l'une d'elles pendant qu'on creuse les chassages dans les deux autres. A une certaine distance du premier bouveau de recoupe, on en fait un second partant de la couche directrice. Lorsque les trois communications sont établies entre les deux bouveaux de recoupe, on amorce l'exploitation dans les deux couches encore inactives; les produits sont évacués par le bouveau nouvellement creusé et ensuite par la voie de roulage de la première veine. Cette dernière voie sert également d'entrée d'air générale.

Les exploitations sont développées de façon que les chassages et les différents bouveaux soient toujours creusés à l'avance. Ces bou-

veaux sont distants de 80 à 100 mètres, comme dans les exploitations ordinaires.

Avec ce genre d'exploitation, les trois chantiers sont constamment en activité et les voies de roulage de deux de ces chantiers sont remblayées à mesure de l'avancement des fronts de taille, ce qui constitue un avantage réel.

Pour s'assurer de la bonne marche des opérations de remblayage, la Direction consigne journellement tous les renseignements concernant le remblayage des chantiers, dans un registre spécial comportant les rubriques suivantes :

- A) Désignation (chantier);
- B) Date;
- C) Tonnage extrait (nombre de chariots multiplié par le poids);
- D) Nombre de chariots de schistes versés au remblai;
- E) Vide théorique (tonnage divisé par la densité du charbon);
- F) Volume des schistes versés au remblai (nombre de chariots de schistes versés au remblai, multiplié par leur volume);
- G) Pourcentage du vide théorique à combler, c'est-à-dire le rapport entre le vide réel à combler et le vide théorique déterminé en E. Le vide réel est le vide théorique moins le cube du boisage, l'affaissement des terrains entre le poste d'abatage et le poste de remblayage et l'emplacement de la voie de niveau; ce pourcentage est calculé chaque mois pour chaque couche;
- H) Rapport en % entre F et G ci-dessus. Le volume des schistes versés au remblai n'est pas égal au pourcentage du vide théorique déterminé comme indiqué en G, à cause du vide qui subsiste malgré tout dans le remblai et de la place occupée par les pierres provenant du coupage de la voie de niveau et de la voie de retour d'air, éventuellement des stériles de la couche;
- I) Différence entre les nombres repris sous les lettres G et H. Dans nos exploitations, cette différence est en moyenne de 4 %.

Si l'on compare le remblayage hydraulique proprement dit au remblayage employé au Fief de Lambrechies, on obtient des résul-

tats identiques au point de vue tassement du remblai dans les parties en dressant fortement incliné, bien entendu. En effet, la force de pénétration des matériaux n'existe pas dans le système du Fief de Lambrechies comme dans le remblayage hydraulique proprement dit, mais elle est largement compensée par le poids des différents lits de schistes superposés et en second lieu par le poids du charbon tombant sur le remblai lors de l'abatage. Il faut tenir compte également qu'avec ce système de remblayage, de même que dans le remblayage hydraulique proprement dit, le vide dans les interstices laissés libres entre les éléments les plus gros ou dans les excavations, est comblé par les éléments fins entraînés par l'eau.

#### RESULTATS OBTENUS

Ce système d'exploitation donne de nombreux avantages.

*Affaissement des terrains.* — Pour se rendre compte de l'efficacité du remblayage, la Direction avait donné ordre de laisser dans le chantier de Petite Garde de Dieu, au niveau de 485 mètres, une cheminée témoin qui fut remblayée au cours de l'exploitation. Tous les mètres, une plaque numérotée avait été clouée sur un étançon; celui-ci, de même que l'ouverture de la couche à cet endroit, avait été exactement mesuré. Cette veine n'est affectée par aucun mouvement géologique et est comprise entre terrains de dureté moyenne; inclinée de 65°, elle a la composition suivante :

#### TOIT GÉOLOGIQUE

Faux-toit . . . . .	20
Haverie . . . . .	10
Laie . . . . .	50

#### MUR.

Le faux-toit avait été retenu dans la taille et c'est contre celui-ci que le boisage avait été appliqué. Pour déterminer le pourcentage d'affaissement, on décida, un an après le passage des exploitations, de faire une descenderie à l'endroit exact de la cheminée témoin. Voici les constatations qui furent faites :

- 1° Le pourcentage de grisou dans la vallée était de 0,2 % et la température de 22°;
- 2° Les schistes des remblais étaient très durs et formaient un bloc adhérent. Aucun vide ne fut constaté;

- 3° Le toit était lisse, sans aucune trace de cassure ni d'affaissement;
- 4° Le mur géologique était resté ferme; le glissement nul;
- 5° Le boisage était quasi intact; sur 9 étaçons, 5 ne portaient aucune trace d'écrasement, les autres accusaient un écrasement moyen de 3 %;
- 6° L'ouverture de la couche était diminuée de 7%. La différence entre le pourcentage d'affaissement constaté d'après l'écrasement du boisage et celui donné par la diminution de l'ouverture provenait du soufflage du toit, le banc de faux-toit se dilatant et se gonflant facilement par l'eau (phénomène que l'on constate d'ailleurs couramment dans les exploitations humides).

*Amélioration de l'aérage.* — Par suite de la suppression des voies intermédiaires et des cheminées, on obtient une très grande amélioration de l'aérage. La teneur en grisou notamment est plus faible, comme on le constate au tableau suivant :

CHANTIERS	SYSTÈME DE REMBLAYAGE	VOLUME D'AIR	PRESSION BAROMÉTRIQUE	PRODUCTION Tonnes	POURCENTAGE GRISOU
Angleuse	Ordinaire	2,7	768 mm	58	1 %
Angleuse	Rembl. spéc.	2,5	767 mm	52	0,4 %

*Echauffement des remblais.* — En ce qui concerne le danger d'incendie souterrain, on peut conclure que dans les chantiers remblayés par ce procédé, les probabilités d'échauffement des remblais sont moindres; en effet : 1° tout le charbon abattu dans le chantier est enlevé et il n'en passe pour ainsi dire rien dans les remblais;

2° la quantité de charbon contenu dans les schistes de remblayage est insignifiante (celle-ci varie de 2 à 6 % avec nos rhéolaveurs) si on la compare à la quantité de charbon laissé au remblai, laquelle se chiffre de 10 à 20 % environ, dans certaines exploitations ordinaires;

3° les remblais étant complets, il n'y a aucune perte d'air de nature à produire l'oxydation de la pyrite qui pourrait s'y trouver;

4° le remblayage étant fait au jour le jour, il n'y a pas lieu de craindre la dislocation des masses supérieures de nature à effriter et à presser le charbon en place;

5° ce remblayage permet de supprimer complètement les massifs de charbon que l'on abandonne parfois, soit à la suite d'éboulements, soit dans un but de consolidation. Cet avantage est particulièrement sensible, car ces massifs constituent une cause permanente de danger.

*Rendement en charbon.* — Le rendement en charbon est sensiblement amélioré; il est porté à son maximum. Cette augmentation de rendement de l'ouvrier producteur est en moyenne de 20 %. Elle résulte d'un temps plus long consacré à l'abatage du charbon. En effet, l'ouvrier n'ayant plus à s'occuper du boisage des cheminées, des voies de roulage, ni du reboisage des gradins, se consacre exclusivement à l'abatage. On constate également une augmentation de production de gros, car le charbon glisse sans heurt jusqu'au niveau de la voie de roulage.

*Consommation de bois.* — Ce système d'exploitation diminue fortement la consommation de bois, par la suppression radicale de toutes voies intermédiaires et des cheminées. La pression des terrains au Fief de Lambrechies étant forte, ces galeries exigeaient un entretien considérable. La diminution du prix de revient de ce chef a pu être évaluée à 30 %.

*Prix de revient.* — La suppression des voies intermédiaires a encore comme avantage marquant de réduire considérablement la main-d'œuvre secondaire. Cette réduction de la main-d'œuvre a pour résultat une diminution sensible du prix de revient. Cette diminution varie de 15 à 18 %.

*Autre avantage.* — Enfin, ce système de remblayage présente encore un avantage très sérieux, c'est de supprimer l'ancrage des cheminées et les affaissements de remblais si dangereux dans les exploitations.

*Dégâts à la surface.* — Le remblayage effectué journellement, la compacité du remblai, le remplissage de toutes les excavations par les éléments fins entraînés par l'eau, font que la dislocation des masses supérieures est moins importante. Il en résulte un affaissement de terrain sensiblement inférieur à celui constaté dans les exploitations ordinaires.

Jusqu'à ce jour, le remblayage décrit ci-avant a été appliqué dans les couches inclinées de 35 à 90°. Dans les veines plus faiblement inclinées, ce mode de remblayage n'est pas pratique, car il est impossible, sans projection des matériaux, d'obtenir le remblayage complet du vide.

La Direction du Charbonnage met donc à l'étude pour les parties en plateure du gisement l'application du remblayage hydraulique proprement dit.

### COUCHES DE TROISIEME CATEGORIE

Une partie du siège étant rangée parmi les mines à grisou de la troisième catégorie, il a fallu imaginer une méthode d'exploitation permettant de continuer le remblayage spécial tout en assurant, cependant, le maximum de sécurité au personnel employé dans les chantiers. Cette méthode a été trouvée et est actuellement appliquée sans aucune difficulté au point de vue de l'exploitation. Le remblayage est complet et toutes les prescriptions réglementaires relatives à l'exploitation des couches à dégagement instantané sont observées. Ces prescriptions visent notamment à assurer, en cas de dégagement, une retraite rapide aux ouvriers dans les voies de sauvetage où circule constamment un courant d'air frais. La méthode de remblayage employée au Fief de Lambrechies dans ces couches est très simple et offre autant de sécurité que le système appliqué dans les exploitations à voies intermédiaires et cheminées d'évacuation des produits.

Cette méthode est la suivante (fig. 6):

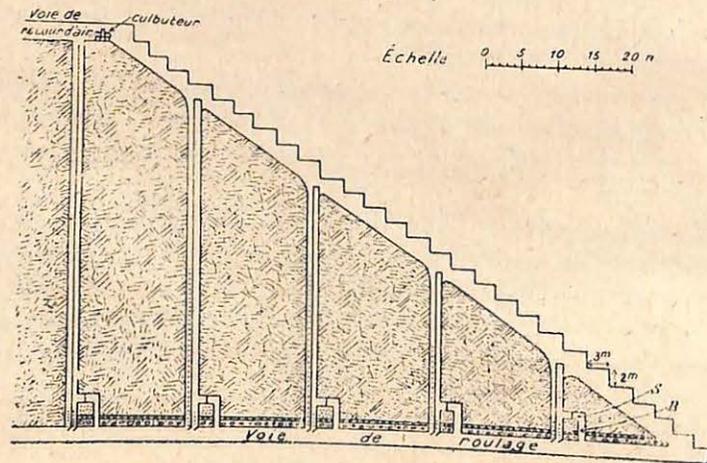


FIG. 6.

Les gradins ont une hauteur de 2 mètres et une longueur de 2 à 3 mètres (disposition appliquée dans les couches de deuxième catégorie). Tous les six gradins se trouve une cheminée à deux compartiments : ces cheminées sont donc séparées de 15 à 20 mètres, suivant le front de taille, et quatre cheminées sont ainsi réparties sur tout le front (fig. 7). Elles sont divisées en deux compartiments

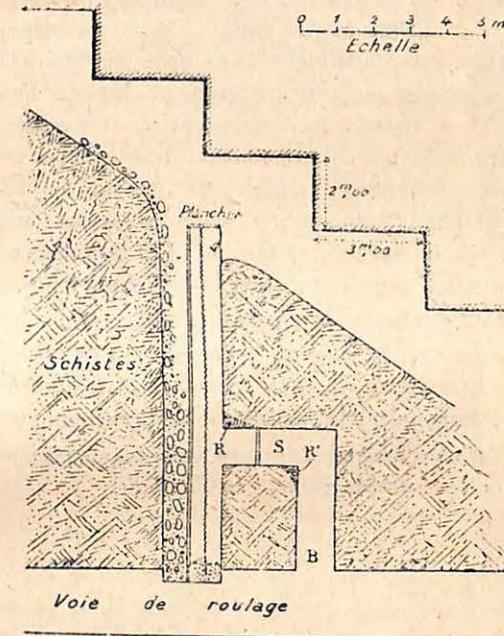


FIG. 7.

par une cloison et leur aménagement est très simple. Le premier compartiment sert au boutage des matériaux et le second à la circulation du personnel. Le pied de ces cheminées est disposé comme suit : à 3 mètres en amont de la voie de niveau se trouve une fausse voie S de 2 mètres de longueur aboutissant à une cheminée secondaire B issue de la costeresse. Dans cette fausse voie est placée une porte destinée à régler l'aérage. Lorsqu'une cheminée est abandonnée, on retire le garnissage des coins R et R' pour faciliter le remplissage avec schistes de la cheminée secondaire B. La partie du compartiment servant à la circulation du personnel, située sous la fausse voie S, ayant une longueur de 2 mètres, est suffisante pour

recueillir les produits qui, pour une cause quelconque, viendraient à tomber dans la cheminée. Quant à la tête des compartiments de circulation du personnel, elle est agencée comme ci-après : la cloison est disposée de façon à empêcher le charbon de tomber dans ce compartiment ; ce dernier est, dans ce but, recouvert à la partie supérieure de quelques planches. L'entrée du compartiment de sauvetage, d'un accès facile, reste constamment libre ; elle est munie d'une sonnette d'alarme et une lampe électrique reste en permanence à la tête de la cheminée. Une corde servant à faciliter la descente du personnel se trouve également dans le compartiment de sauvetage. Pour éviter l'encombrement au-dessus des cheminées, le gradin se trouvant immédiatement au-dessus de ces dernières est travaillé pendant le poste de l'après-dîner. Le remblayage du chantier se fait pendant le poste de nuit dans les mêmes conditions que pour les couches de seconde catégorie. Les cheminées sont remblayées lorsqu'elles sont définitivement abandonnées. La fausse voie se trouvant au pied de chacune d'elles est également remblayée avec schistes ; on a soin, pour cela, d'enlever la trappe, d'arrondir les extrémités du faux troussage et d'humecter un peu plus fort les schistes afin de faciliter leur glissement.

La taille et toutes les cheminées de sauvetage étant remblayées, il ne reste donc aucun vide dans l'exploitation.

## Description d'une installation de chauffage de l'air entrant dans un puits d'extraction

PAR

G. PAQUES

Ingénieur au Corps des Mines, à Charleroi

La Société Anonyme des Charbonnages du Nord de Gilly, à Fleurus, a réalisé, au cours du second semestre 1926, une installation de chauffage de l'air entrant par le puits d'extraction de son siège n° 1.

De telles installations sont encore souvent — et malheureusement — considérées comme superflues par la plupart des exploitants, alors que, cependant, tous connaissent et presque tous subissent les multiples inconvénients et les dangers provoqués par les grands froids dans les puits d'entrée d'air : nuisance certaine sur la santé du personnel, coincements de cages, chutes de glaçons dans le puits, détérioration des dispositifs de signalisation, désagrégation de parois, effets nuisibles sur les câbles, etc.

Les feux nus que l'on installe généralement, près des orifices de puits, peuvent pallier, dans une faible mesure d'ailleurs, à ces inconvénients, mais en même temps ils amènent, outre un important gaspillage de combustible, de nouvelles sources de dangers : viciation du courant ventilateur, possibilités d'incendies et de brûlures.

L'installation réalisée aux charbonnages du Nord de Gilly comporte essentiellement :

1° Une chambre de chauffe en maçonnerie, de 3<sup>m</sup>,20 × 2<sup>m</sup>,10 de section et 3<sup>m</sup>,25 de hauteur, au niveau du sol, à proximité immédiate de l'orifice du puits. Cette chambre, munie d'une porte métallique avec dispositif de fermeture cadénassé, est en relation, d'une part, avec une canalisation métallique d'entrée d'air frais de 435 × 370 millimètres et d'autre part, pour la sortie de l'air chauffé, avec un carneau de 1<sup>m</sup>,20 × 1<sup>m</sup>,20 aboutissant au puits à 2 mètres sous le niveau de la recette inférieure ;