

MATERIEL MINIER

Notes rassemblées par INICHAR

APPLICATION DU RACLAGE

1) Au creusement des boueux plantants et des descenderies en couche.

Le creusement des descenderies est avant tout un problème de chargement et de transport des produits.

Les engins de chargement habituellement utilisés en boueux ou en voies de niveau, tels que les chargeuses à bennes ou les duck-bills, ne sont pas d'application dans les galeries descendantes.

Diverses solutions ont été adoptées pour mécaniser ces travaux et leur enlever leur caractère pénible et fatigant.

1°) *L'emploi d'un scraper avec estacade de chargement mobile.*

Une solution de ce genre a été appliquée au Charbonnage du Centre de Jumet et décrite en détail par Inichar (1). Ce Bulletin donne la technique adoptée et les résultats obtenus dans un nouveau plantant de 250 mètres de longueur, creusé avec une pente de 24°.

Dans cette application, le transport par berlines reste; par conséquent toutes les mesures de précaution que ce genre de transport impose ont été prises, à savoir : les barrages de rondins, les barrières formant sas, la fourche, etc...

De plus, pour éviter toute fausse manœuvre, le machiniste du treuil est relié téléphoniquement à l'équipe des fronts. En tenant compte de l'équipement complet du plan, l'avancement fut de 0,95 m par poste, soit environ 16 cm par homme/poste dans une galerie revêtue de cadres Toussaint-Heintzmann du type A.

2°) *L'emploi du scraper pour le chargement et le transport jusqu'en tête du plan.*

Au Groupe de Lens-Liévin dans le Nord de la France, on a adopté le scraper, non seulement pour le chargement, mais aussi pour le transport jusqu'en tête du plan (2).

(1) Bulletin technique « Mines » Inichar, n° 56 — novembre 1952.

(2) Ce texte est extrait d'une note de M. H. Thuillier intitulée : « Le raclage dans le creusement des descenderies au Groupe Lens-Liévin ». Revue Industrie Minérale, décembre 1955, p. 1295 à 1304.

Le procédé est couramment appliqué au creusement des descenderies en veine. On a voulu donner à ces chantiers les possibilités d'avancement, la facilité et la sécurité du travail en boueux plats. Le chantier dispose de deux installations de raclage indépendantes, travaillant en série. La première assure le ramassage des déblais du tir et les recule à petite distance des fronts. La seconde reprend ces déblais, les remonte en tête et les charge en berlines.

L'installation des fronts comprend un treuil à deux tambours et un scraper-houe de 500 litres qui pèse 500 kg (fig. 1).

Le treuil est électrique, sa puissance est de 24 ch, il est placé sur le côté de la galerie, à faible distance des fronts.

Une poulie de renvoi d'un diamètre de 200 mm est fixée à front en couronne, à l'aide de coins d'ancrage; une poulie de contrainte, également de 200 mm, est intercalée sur le trajet du câble tracteur, à 4 m du treuil pour que la houe amène son chargement sur le trajet des appareils de la deuxième ligne.

La distance de transport est comprise entre 5 et 45 m et le transport s'effectue à même le sol.

Chaque fois que les fronts progressent de 40 m, le creusement est interrompu, le treuil et la poulie de contrainte sont ravanés, la seconde installation de raclage est allongée et l'avancement reprend.

La seconde installation est constituée d'une ligne de caisses en série. Un treuil de 60 ch, installé en amont de la voie de déblocage, imprime un mouvement de va-et-vient à une série de racloirs « Caisse », placés à intervalle de 40 m le long du trajet à déblocage, et circulant à l'intérieur de couloirs.

Les matériaux cheminent ainsi de racloir en racloir jusqu'au sommet de la descenderie, où ils se chargent en berlines grâce à une estacade qui franchit la voie de roulage.

Le débit d'une telle installation est saccadé, mais indépendant de la distance de transport; les caisses répétantes conviennent donc bien au creusement des longues descenderies.

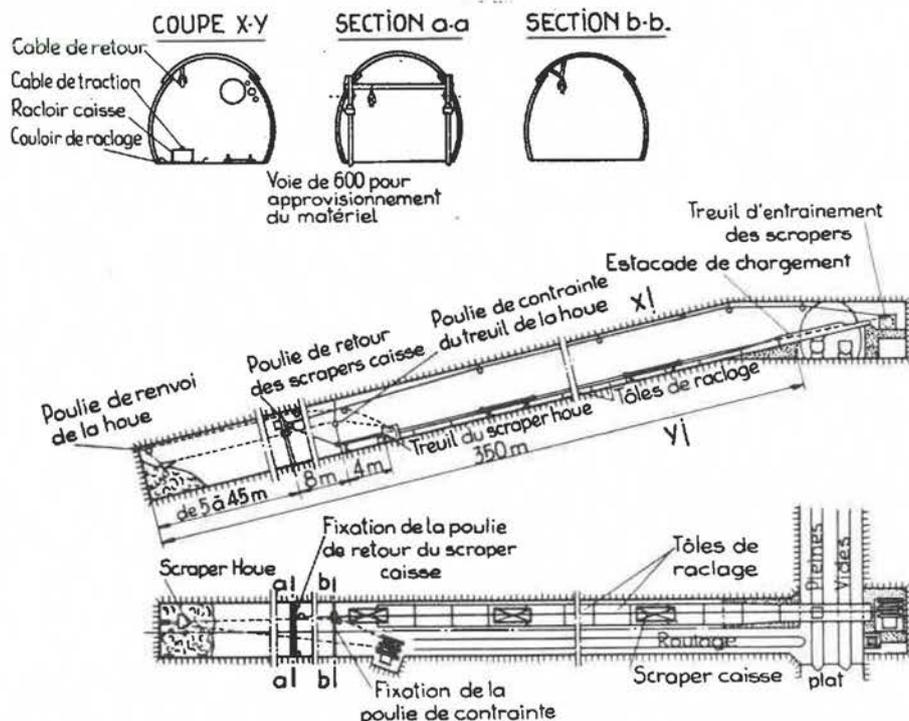


Fig. 1. — Chargement et transport des pierres par scraper dans une descenderie en creusement au Groupe de Lens-Liévin.

Les câbles s'usent assez peu, l'allongement des câbles ne pose plus de problème depuis qu'on dispose de poulies supports de faible encombrement, permettant le passage d'un nœud droit sur câble de 13 mm.

Une particularité de l'installation est la possibilité de stocker des matériaux en arrière des fronts.

La poulie de renvoi de la ligne de caisses se trouve à 8 m en avant de la poulie de contrainte du treuil des fronts. La houe et la première caisse ont ainsi un trajet commun de 8 m. En cas de manque à vides, il est possible de stocker, entre les deux installations, 20 m³ de déblais qui pourront être repris sans intervention nouvelle de la houe. Si cette capacité s'avère insuffisante, il est encore possible de stocker d'autres matériaux sur le trajet de la houe. Ainsi les deux installations sont

indépendantes, elles peuvent sans inconvénient avoir des capacités de déblocage différentes et un manque à vides, même prolongé, n'entraîne pas de perte d'avancement.

Ceci suppose toutefois que la première caisse soit suffisamment lourde et convenablement profilée pour s'enfoncer dans des déblais partiellement tassés. On utilise à cette place une caisse spéciale; son poids est de 420 kg pour un volume de 500 litres, alors que les caisses normales ne pèsent que 180 kg pour une capacité à peine inférieure.

Le ravancement du treuil des fronts et l'allongement de la ligne de caisses, qui ont lieu tous les 40 m, demandent deux postes et nécessitent dix journées d'ouvrier. Cela revient donc à une journée d'ouvrier par 4 mètres d'avancement.

Les résultats obtenus et les prix de revient pour le creusement de quatre descenderies creusées par ce procédé sont résumés dans le tableau I.

TABLEAU I.

<i>Descenderies</i>	1	2	3	4
Ouverture de la veine	0 à 0,90 m	0 à 1,20 m	0 à 1,30 m	2 m
Pente	10 à 20°	8 à 16°	6 à 12°	6°
Section creusée	9,2 m ²	9,2 m ²	9,2 m ²	7,25 m ²
Soutènement	cadres T-H	cadres T-H	cadres T-H	chapeaux métalliques sur montants de bois
Avancement journalier moyen	2,75 m	3,74 m	3,76 m	11,10 m
Nombre de postes de travail/jour	2	2	2	3
Avancement par homme/poste				
Ouvriers à l'avancement	0,46 m	0,64 m	0,63 m	1,12 m
Compte-tenu des rouleurs et boute-feux.	0,31 m	0,42 m	0,42 m	0,655 m
Prix de revient du mètre de galerie creusé	32,108 FF	29,774 FF	29,086 FF	12,950 FF

Le tableau II donne les frais d'équipement d'une installation de ce genre et l'incidence de ces frais sur le mètre de galerie creusé.

TABLEAU II.

	<i>Capital immobilisé</i>	<i>Dépenses par jour de travail</i>	<i>Dépenses rapportées au m creusé</i>
Treuil de raclage 60 et 24 ch	2 500 000 F	2 080 F	
2 moteurs électriques et 2 coffrets	1 750 000	560	
Le câble électrique alimentant le treuil houe (l = 140 m)	420 000	465	
70 couloirs de raclage	435 000	455	
4 caisses de raclage dont 1 spéciale pour prise au tas	172 000	447	
1 houe de 500 l	156 000	344	
16 poulies de raclage	244 000	640	
Ancrages, estacade et divers	60 000	200	
	5 737 000	5 191	1 380 F
Consommation de câble			580
Energie électrique			180
Total			2 140 F

Les sommes indiquées dans la deuxième colonne comprennent :

- l'amortissement, calculé d'après la vie probable des engins;
- le loyer du capital, au taux de 6 %;
- les frais d'entretien.

Plusieurs variantes du procédé furent appliquées. Nous en citerons deux :

a) Au bas d'une descenderie de 332 m, il fallait creuser une voie transversale sensiblement de niveau, de 150 m de longueur. Elle fut creusée sans treuil supplémentaire en faisant parcourir aux caisses la descenderie et la transversale en creusement. Le schéma des câbles est repris à la figure 2.

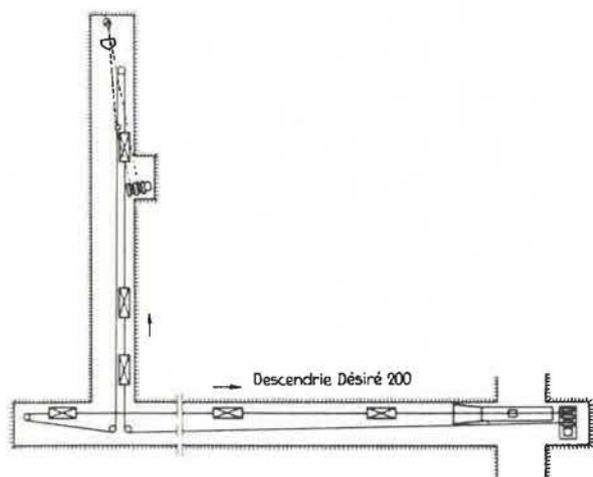


Fig. 2. — Desserte d'une descenderie et d'une voie transversale en creusement par une même installation de scrapage.

Les caisses des deux galeries ne sont pas sur le même brin de câble; au trajet en charge dans la descenderie correspond un trajet à vide dans la transversale, et vice-versa.

b) Après 80 m de creusement, une descenderie est venue se perdre dans une zone failleuse. Pour sortir de cette zone sans rien abandonner de ce



Fig. 3. — Installation de raclage en courbe. Une main courante est fixée au câble tracteur tous les 3 m et glisse le long d'un rail qui épouse la forme de la courbe. Les racloirs sont suspendus au câble tracteur.

qui était creusé, il a été décidé de poursuivre l'avancement en faisant tourner la direction de 16° et en guidant les caisses dans la courbe de raccordement. La trajectoire des caisses est matérialisée par les couloirs et par un rail courbé au rayon voulu, fixé à 1 m au-dessus de ces couloirs (fig. 3). Ce rail est orienté patin vers le haut et sert de chemin de glissement à des mains-courantes portant le câble tracteur. A raison d'une main-courante tous les 3 m, le câble tracteur épouse en permanence la trajectoire imposée aux racloirs. Il suffit de suspendre les racloirs à ce câble par des chaînes très courtes pour leur faire suivre cette trajectoire.

Le matériel utilisé est simple et robuste, sa mise en place est facile, il peut être confié à un personnel de force et de qualification moyennes, et notamment à un personnel inapte à ces mêmes creusements dans leur forme ancienne.

3°) L'emploi d'un scraper avec estacade pour le chargement à front et transfert des produits par convoyeur métallique à écailles.

Une application de ce procédé est actuellement en cours au charbonnage de Wérister (bassin de Liège) et nous espérons pouvoir donner prochainement une note détaillée sur l'organisation du travail et les avancements réalisés dans ce chantier.

2) Aux voies en direction.

Dans le Bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais, les voies en direction ne sont généralement pas de niveau par suite de l'allure plus ou moins ondulée du gisement.

Quand les pentes varient de + 15° à - 15°, on utilise le raclage à courte distance avec bande glissante (3).

Dans ce procédé, le machiniste du scraper travaille toujours à vue. Les produits raclés sont déversés au moyen d'une estacade mobile sur une bande glissante. Cette bande n'a qu'une portée de 150 mètres. Si la distance à creuser est plus grande, on installe, dans la partie déjà creusée, un matériel ordinaire de déblocage pour exécuter de nouvelles progressions.

L'ensemble estacade et magasin de répartition est composé de deux parties articulées déplaçables en bloc sur roues et patins. Le poids et l'encombrement permettent de les utiliser dans une galerie de 1,50 m d'ouverture et de 2,80 m de largeur avec un profil irrégulier. Le débit maximum est de 60 t/h.

Le convoyeur à bande glissante utilise des bandes récupérées de 350 à 500 mm de largeur. L'in-

(3) Texte extrait d'une note de M. Pequignot intitulée : « Creusement des voies en direction avec raclage à courte distance au Groupe d'Hénin-Liétard ». — Revue de l'Industrie Minière, novembre 1955, p. 1143 à 1217.

frastucture constituée principalement par de la tôle de 3 mm en couloirs de forme semi-elliptique, ne comporte pas de rouleau. Un dispositif d'évacuation des fines ou des petits cailloux, près du tambour de déversement évite l'amoncellement des fines sous la bande, cause de son usure rapide (fig. 4).

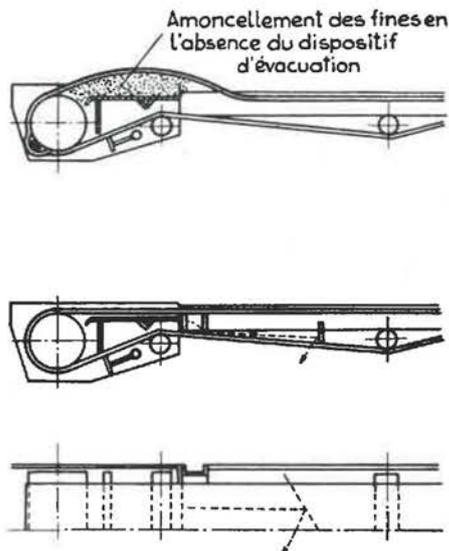


Fig. 4. — Bande glissante. Dispositif d'évacuation des fines entraînées par le brin supérieur.

Un tronçon de raccordement spécial unit les éléments à la tête motrice (fig. 5).

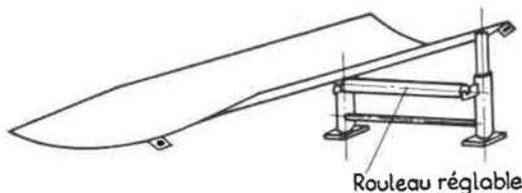


Fig. 5. — Tronçon de raccordement entre les éléments de la bande glissante et la tête motrice.

Treuil et estacade peuvent être ancrés par boulons spéciaux récupérables pour diminuer la durée des déplacements. Pour déplacer les installations, on effectue d'abord le nettoyage dont la durée est fonction de la distance séparant les fronts de l'estacade. Elle varie de 5 à 250 minutes pour des distances variant de 5 à 40 m. Il faut 4 à 5 heures à 3 ouvriers pour déplacer les installations. Il faut prévoir en plus le personnel nécessaire pour l'allongement du convoyeur et éventuellement la pose des tuyaux et des canars.

La distance maximum économique de raclage peut varier indifféremment entre 0 et 35 m. Si l'on adopte une valeur inférieure, le temps perdu pour les déplacements est supérieur au temps gagné sur les chargements effectués à faible distance, et c'est évidemment l'inverse dans le cas contraire.

Pour des chantiers à pousser rapidement et ne pouvant être équipés qu'à deux postes, il peut être intéressant de déplacer plus souvent les installations au troisième poste. On augmente ainsi l'avancement du chantier, mais le nombre total de journées par mètres creusés est un peu plus élevé.

L'évacuation des produits doit permettre pendant tout le chargement des débits de 30 à 50 t/h.

Il est intéressant de réaliser une autonomie partielle du chantier en matériel. De cette façon, pour chaque période de creusement, entre deux déplacements d'installation, on n'a besoin que du matériel de soutènement et de l'explosif. S'il faut aménager un roulage pour la phase future d'exploitation, on le prolongera à chaque déplacement jusqu'à la nouvelle position du treuil. Si, au contraire, le roulage n'est pas nécessaire ultérieurement, on peut utiliser un monocable dont la pose et la dépose sont très rapides et qui permet de transporter couramment des charges de 300 à 350 kg.

Les avancements normaux réalisés varient de 2 à 4 m/poste.

Le raclage à courte distance s'applique dans des cas où les chargeuses à godets et les duck-bills ne sont pas utilisables à cause des changements de pente.

COURROIES ININFLAMMABLES

Vu le danger que présente la courroie en caoutchouc au point de vue incendie, plusieurs firmes se sont efforcées depuis plusieurs années déjà de fabriquer des courroies incombustibles.

Le Bultec « Mines » Inichar, n° 33, du 1^{er} août 1952, donnait les caractéristiques des différentes courroies ininflammables utilisées jusqu'à ce jour, leurs avantages et leurs inconvénients.

Depuis lors, les fabricants n'ont cessé d'essayer d'améliorer les qualités de leurs courroies. Dans les foires récentes, quelques firmes ont présenté de nouveaux types. Citons :

1) La courroie Englebort en néoprène. Cette courroie a déjà été signalée par M. Andrien aux Journées techniques sur les Applications du Caoutchouc dans les Mines de Houille, les 2 et 3 mai 1955, à Liège (4).

2) La courroie Rayoplast de la firme Laroche-Lechat (Gand) (fig. 6). L'âme résistante de la courroie est constituée par un pli de forte épaisseur réalisé en câblé rayonne de haute résistance et dont la texture est telle que le mélange de P.V.C. traverse de part en part l'âme en textile formant ainsi des entretoises reliant les deux couches extérieures de chlorure de polyvinyle. On obtient ainsi une bonne cohésion qui évite les dé-

(4) « Les courroies transporteuses ininflammables » par A. Andrien, Ingénieur en Chef aux Usines Englebort et Cie, Liège — Annales des Mines de Belgique, 1955, septembre, p. 875.

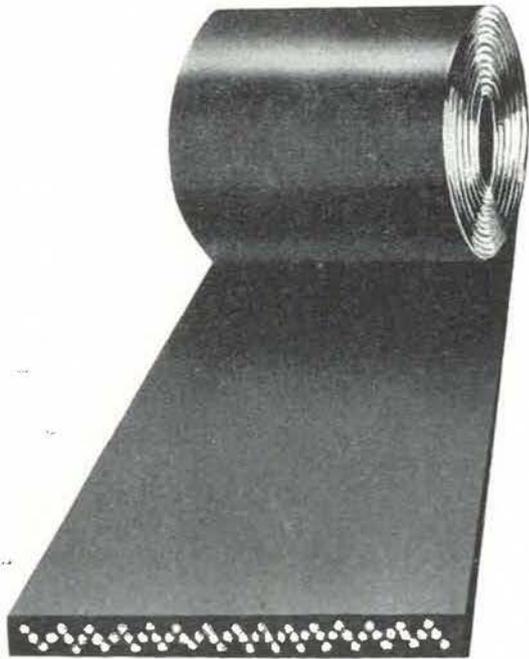


Fig. 6. — Courroie « Rayoplast » de la firme Laroche-Lechat.

collements entre plis ou entre le revêtement et l'âme en textile.

Ce type de courroie est fabriqué en deux épaisseurs, 8 mm et 10 mm, répondant aux caractéristiques ci-après :

	8 mm	10 mm
Résistance à la rupture au dm de largeur (en plein corps)	3 500 kg	4 500 kg
Allongement à la rupture.	18 %	18 %
Température d'utilisation.	10 à 50°	10 à 50°
Ininflammabilité	totale	totale

La résistance à l'abrasion est sensiblement supérieure à celle des courroies classiques en caoutchouc. Elle résiste très bien à l'effort des attaches et son adhérence serait au moins égale à celle des meilleures courroies en caoutchouc.

3) La courroie Scandura de la British Belting et Asbestos Ltd.

Cette courroie est tissée d'une seule pièce, c'est-à-dire que les différents plis sont effectivement reliés entre eux par tissage et ne dépendent donc en aucune façon pour leur adhérence réciproque des propriétés adhésives de l'enduit plastique. Ceci lui assure une plus grande résistance pour une épaisseur et un poids moindres. Le revêtement en P.V.C. rend la bande ininflammable, lui procure une bonne résistance au vieillissement et à l'usure par abrasion et la rend insensible à l'action de la plupart des huiles et des produits chimiques. Elle résiste bien à l'effort des attaches.

Le dernier type de courroie transporteuse pour charbonnage possède en plus d'un revêtement plastique important une âme tissée d'une seule pièce en fils individuellement imprégnés, ce qui ajoute encore à ses qualités de résistance à l'abrasion et au feu. En faisant varier les composés de P.V.C., il est possible de réaliser des courroies résistant à des températures descendant jusque -70° C ou s'élevant jusqu'à $+100^{\circ}$ C environ. Dans des applications spéciales, le coton de l'âme originale tissée d'une seule pièce est remplacé par des fibres synthétiques qui assurent une plus grande résistance et une parfaite immunité aux effets de l'humidité.

TELEPHONES ET LAMPES DE SIGNALISATION POUR L'EXPLOITATION

Il n'existait jusqu'à présent aucun moyen d'appel pour les téléphones à capsules dynamiques sans batterie utilisés dans le fond (5).

La signalisation se faisait au moyen de l'éclairage électrique semi-fixe de la taille quand il existait ou au moyen de coups frappés suivant un code déterminé sur les conduites à air comprimé.

Actuellement, l'appel est possible en intercalant dans le circuit de chaque appareil téléphonique une lampe électrique portative spéciale de la firme Friemann et Wolff (fig. 7), vendue en Belgique par la Compagnie Auxiliaire des Mines.

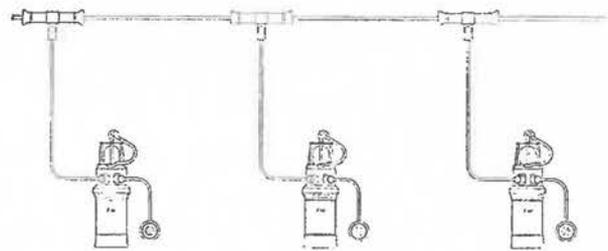


Fig. 7. — Réseau téléphonique avec appareils sans pile et système d'appel par lampe de mine Friemann Wolff.

Un dispositif spécial incorporé dans la tête de cette lampe permet de la raccorder au moyen de fiches, d'une part avec la ligne téléphonique et d'autre part avec le combiné (fig. 8).

Une pile miniature de 1,5 V est incorporée dans la fiche de chaque combiné. Un bouton poussoir permet l'ouverture et la fermeture du circuit de la pile. Lorsque les deux fiches sont introduites dans la tête de la lampe et que le bouton est au repos, c'est-à-dire que le circuit de la pile est ouvert, le combiné est en liaison directe avec la ligne téléphonique. Aucun courant ne parcourt le

(5) « Liaison téléphonique au chantier d'abattage par capsules dynamiques sans batterie » par Dr. Ing. Schunke — voir traduction dans Annales des Mines de Belgique, mars 1951, p. 271/278.



Fig. 8. — Lampe de mine 700 K de la Cie Auxiliaire des Mines, avec tête adaptée pour la signalisation.

réseau et la communication existe entre tous les postes comme si la lampe n'était pas intercalée.

Deux relais groupés en cascade sont disposés dans le couvercle de la lampe; l'un est alimenté par la pile, l'autre par l'accumulateur. L'armature du second sert d'interrupteur dans le circuit de la lampe.

Si on appuie sur le bouton poussoir d'un poste, la pile débite un courant extrêmement faible dans

le réseau. Les deux relais de chaque poste fonctionnent et le circuit d'éclairage de chaque lampe est fermé. Toutes les lampes s'allument en même temps. Des signaux émis d'un poste quelconque en appuyant sur le bouton correspondant à ce poste sont transmis à tous les autres.

Le réseau n'est jamais parcouru par le courant des accumulateurs des lampes. Le système est de sécurité intrinsèque et le câble ne doit pas être antigrisouteux.

La lampe est normalement éteinte, elle ne s'allume que lorsqu'on émet des signaux. La décharge de la batterie de la lampe est très lente et de ce fait la lampe peut séjourner plusieurs jours au fond.

La Compagnie Auxiliaire des Mines à Uccle a standardisé pour la Belgique le type de lampe 700 K agréée sous Ind. 4/55/112/2663 du 4 août 1955.

Ses caractéristiques sont :

Poids : 4,4 kg

Hauteur : 325 mm

Ampoule : 2,5 V - 0,5 A

Accumulateur alcalin : 15 A/h

Durée d'éclairage en régime continu : 30 heures.