

## BASSIN DE CAMPINE

### I. — EVOLUTION DES FACTEURS ET PROCÉDES D'EXPLOITATION

par INICHAR.

#### Géologie du gisement.

En Campine, le gisement houiller est enfoui sous une forte épaisseur de morts-terrains aquifères dont l'épaisseur augmente de l'est à l'ouest. Elle est de 400 mètres à Limbourg-Meuse près de la frontière néerlandaise et atteint 622 m à Beeringen.

Le gisement est constitué de vastes plateaux qui inclinent faiblement vers le nord. La pente varie de 0 à 15°, elle atteint exceptionnellement 18 à 20°. La régularité du gisement est affectée par deux réseaux conjugués de grandes failles radiales, orientées SE-NW et SW-NE, qui découpent le gisement en un vaste damier (fig. 1).

Entre les grandes failles, le gisement est souvent affecté par de plus petites failles dont le rejet varie de 2 à 10 mètres, qui compliquent souvent l'exploitation normale et entravent la mécanisation.

La teneur en matières volatiles des charbons extraits varie de 22 à 33 %. Elle augmente en général de l'est vers l'ouest pour une même couche et diminue en profondeur dans un même siège.

Le charbon a été découvert en Campine au début de notre siècle, en 1902. L'extraction proprement dite n'a vraiment débuté qu'après la première guerre mondiale, en 1918.

Le Bassin de Campine comporte actuellement sept sièges d'extraction qui sont, en allant de l'est vers l'ouest (fig. 2).

Nom des sièges	Date de mise en activité des sièges
Limbourg-Meuse	1922
André Dumont	1924
Les Liégeois	1926
Winterslag	1917
Houthalen	1939
Helchteren Zolder	1930
Beeringen	1922

Ces sièges ont été mis progressivement en activité entre 1920 et 1930, sauf le charbonnage de Houthalen où l'extraction n'a commencé qu'en 1939.

Il existe en plus deux concessions inactives actuellement qui sont : Neroeteren Rothem, au nord-est et Oostham Quaedmehelen, à l'ouest, et trois grandes réserves de l'Etat dénommées C, B et A, en allant de l'est vers l'ouest.

#### Production, personnel et rendements.

La production du Bassin de Campine a augmenté d'une façon régulière jusqu'en 1939 ; on observe ensuite un palier suivi d'une forte chute pendant les années de guerre (fig. 3).

En 1946, la production était remontée au niveau d'avant-guerre et atteignait 7 millions de tonnes ;

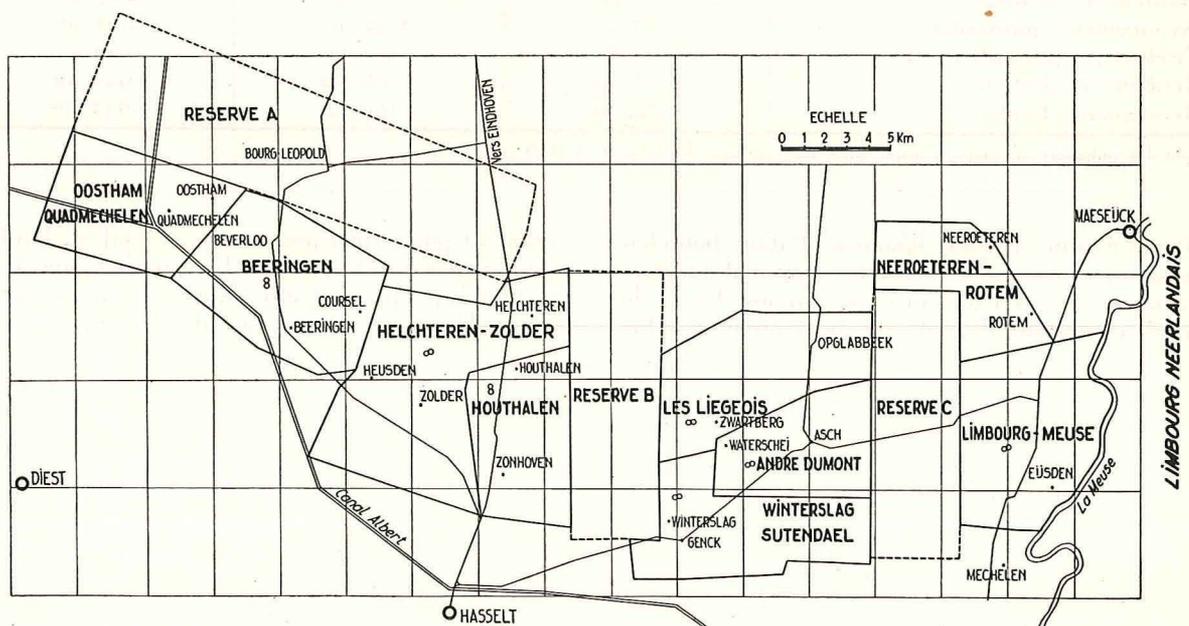


Fig. 2. — Situation géographique du Bassin de la Campine. Limites des concessions et des réserves et emplacements des puits.

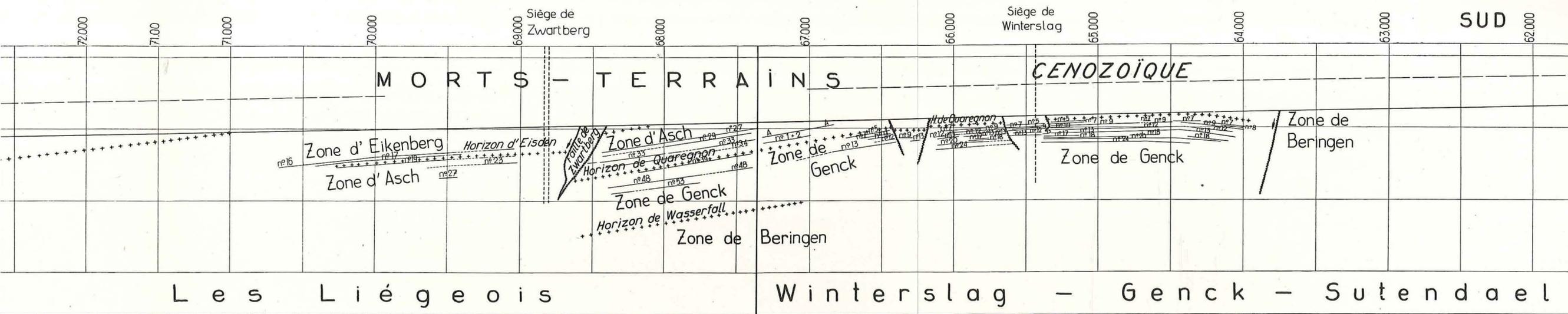


Fig. 1. — Coupe verticale nord-sud à travers les concessions de « Les Liégeois » et « Winterslag-Genck-Sutendael ».

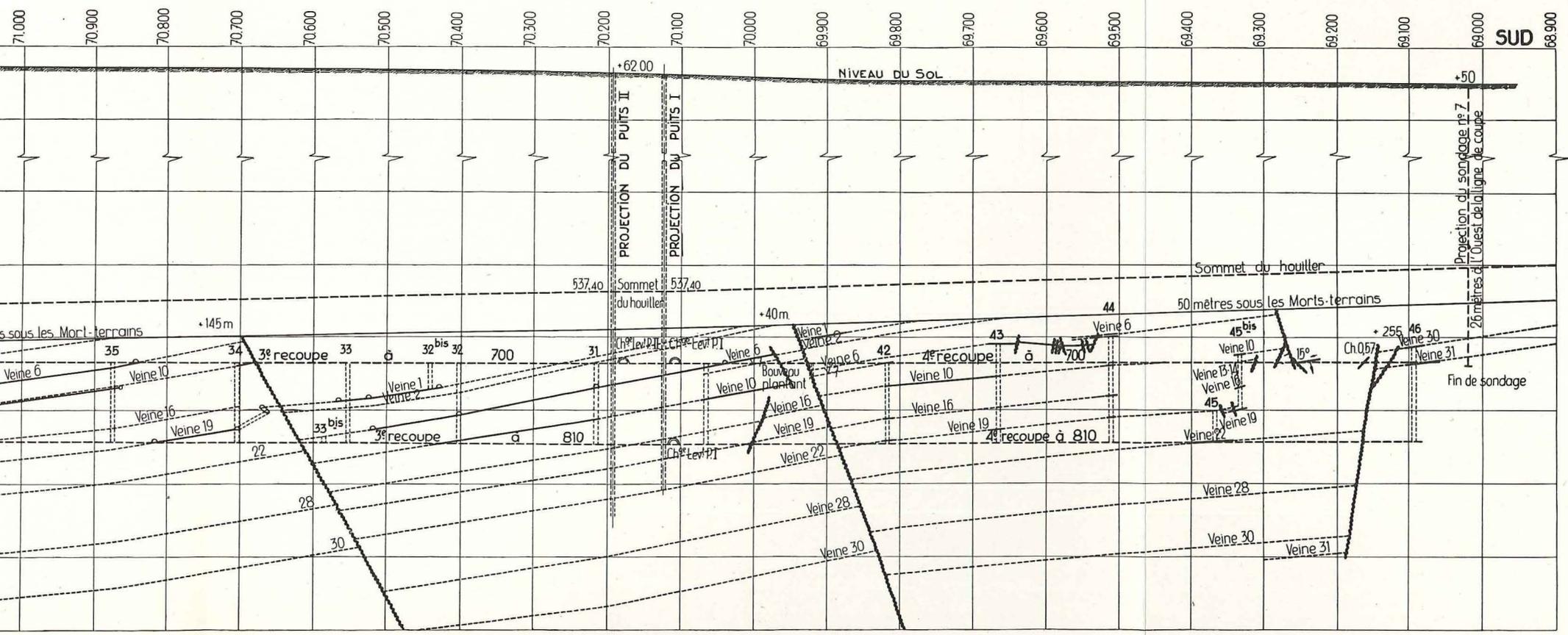


Fig. 33. — Coupe nord-sud à travers le gisement de Houthalen.



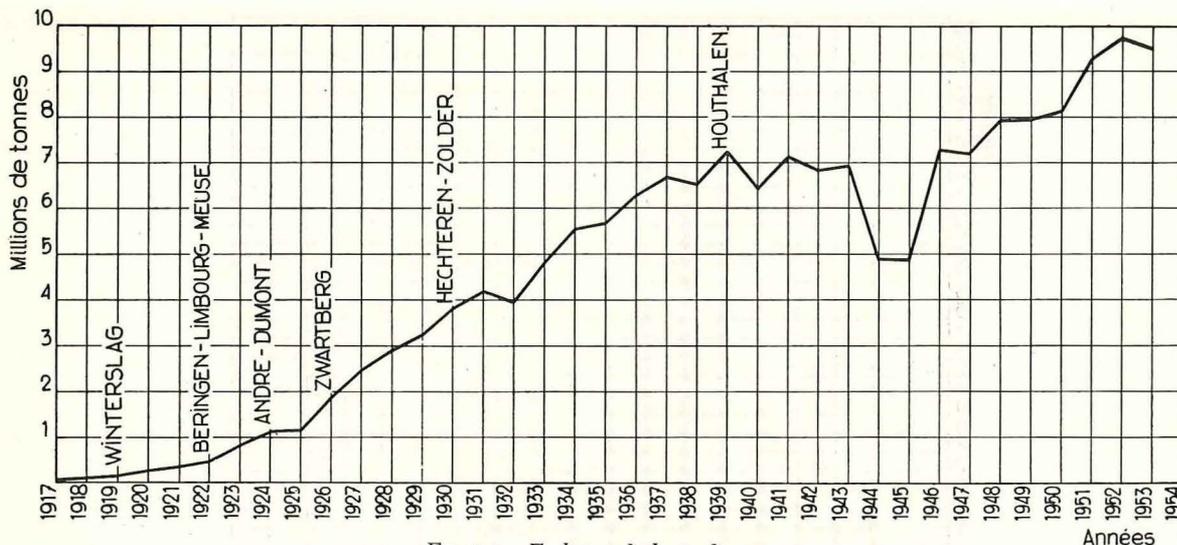


Fig. 3. — Evolution de la production.

elle n'a fait que croître jusqu'en 1952 pour atteindre un maximum voisin de 10 millions de tonnes. Depuis 1953, on observe un léger fléchissement dû au ralentissement de l'activité économique.

Entre 1946 et 1952 le nombre d'ouvriers du fond est resté sensiblement constant : environ 25.000 (il s'agit de journées prestées) et l'augmentation de la production de 7,3 à 9,7 millions de tonnes est due à une amélioration de la productivité (fig. 4).

Après la guerre, les mines de Campine ont souffert d'une pénurie de main d'œuvre. Les effectifs ont été rapidement gonflés par un apport massif d'ouvriers étrangers non qualifiés.

Une sélection s'opéra petit à petit et l'amélioration de la productivité est due en partie à l'adaptation de la main d'œuvre mais surtout au progrès de la mécanisation des travaux en taille pendant la période de 1950 à 1954. Le rendement fond est remonté de 950 kg à 1.350 kg en 1953 et, au cours des derniers mois de 1954, il a varié entre 1.375 et 1.400 kg. Il n'a cependant pas encore atteint le niveau de 1938 ; à cette époque le rendement fond était voisin de 1.500 kg.

Le rendement de surface a aussi progressé de 2.500 kg à 3.250 kg et est sensiblement revenu au niveau d'avant-guerre.

Le rendement total fond et surface est remonté de 650 kg à 925 kg en 1953 alors qu'il était supérieur à 1.000 kg en 1938. Au cours des derniers mois de 1954, il a varié entre 975 et 1.000 kg.

*Nombre et longueur des tailles.*

En mars 1954, il y a 116 tailles en activité dans le Bassin de Campine donnant une production journalière moyenne de 32.500 tonnes. La production est presque entièrement réalisée dans des tailles chassantes dont la pente est comprise entre 0 et 15°. Ces tailles constituent des unités autonomes bien séparées les unes des autres.

La longueur moyenne des tailles est de 175 m. Le diagramme des fréquences des longueurs de tailles, établi de 25 en 25 mètres, montre que 58 % des tailles ont une longueur comprise entre 150 et 200 mètres. Il y a cependant quelques tailles de 300 de longueur et exceptionnellement une taille de 450 mètres (fig. 5).

*Ouverture et puissance des couches.*

La moyenne arithmétique des ouvertures des couches exploitées au mois de mars 1954 est de 1,27 m. Le diagramme des fréquences, établi de 10 en 10 cm, montre que dans 76 % des tailles l'ouverture est comprise entre 0,80 et 1,60 m (fig. 6).

Le pourcentage de stériles inclus dans les couches est en moyenne de 30 % en poids.

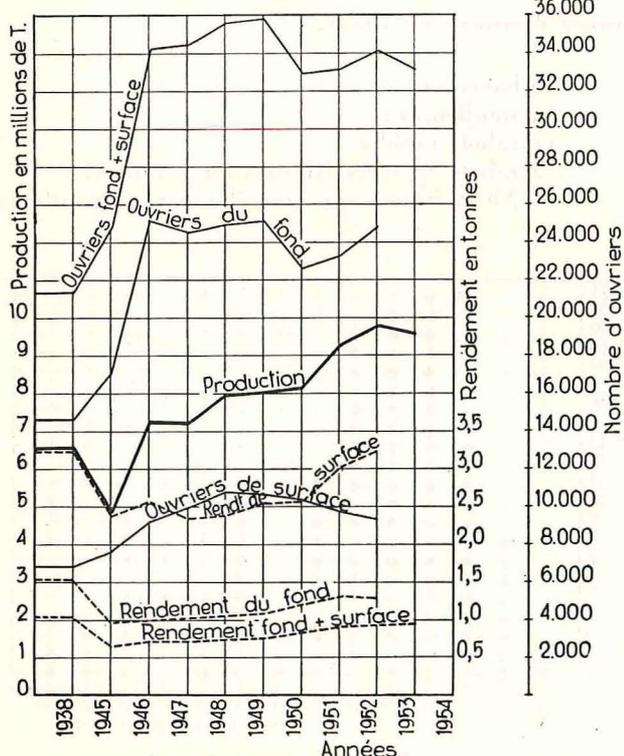


Fig. 4. — Personnel et rendements.

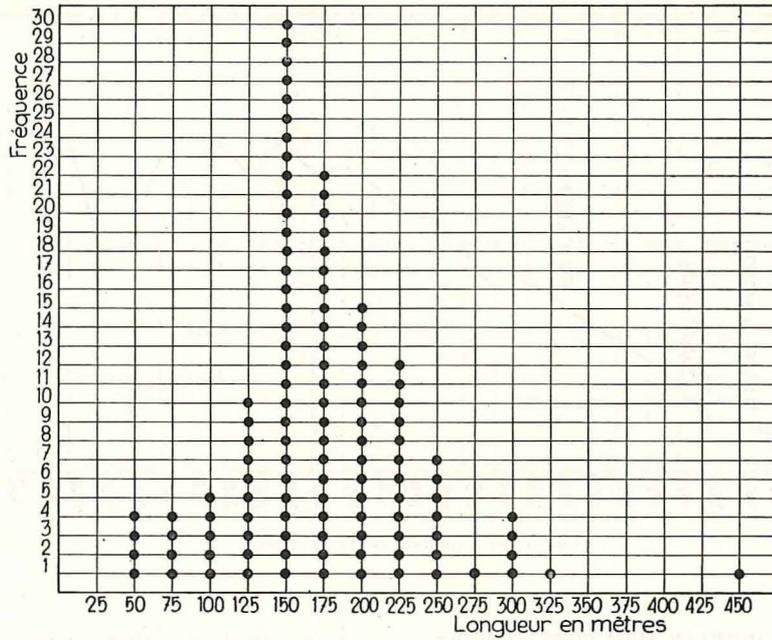


Fig. 5. — Diagramme des fréquences des longueurs de tailles.

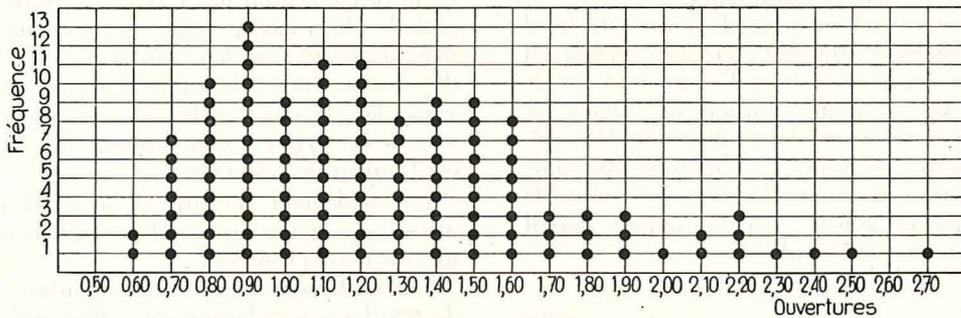


Fig. 6. — Diagramme des fréquences d'ouvertures des couches.

L'ouverture moyenne des couches exploitées dans la partie ouest du bassin dépasse de 10 cm la moyenne de celles exploitées dans la partie est du bassin.

*Production par tailles.*

La production journalière moyenne des tailles est d'environ 275 tonnes nettes, mais 52 % des chantiers donnent de 200 à 300 tonnes. La production journalière des chantiers partiellement ou totalement mécanisés est de 325 tonnes environ et 6 chantiers ont une production journalière de 600 à 700 tonnes nettes (fig. 7).

*Avancement journalier.*

L'avancement journalier moyen des chantiers est de 1,30 m. Le diagramme des fréquences des avancements journaliers, établi de 10 en 10 cm, montre une large dispersion allant de 0,30 m à 2,40 m avec 76 % des tailles dont l'avancement est compris entre 0,80 et 1,90 m (fig. 8).

*Abattage et chargement mécaniques.*

Les engins d'abattage mécaniques en service en mars 1954 se répartissent comme suit :

- 20 haveuses ;
- 3 rouilleuses ;
- 11 rabots rapides ;
- 2 rabots scrapers (desservant 3 tailles) ;
- 1 Meco Moore qui travaille par intermittence.

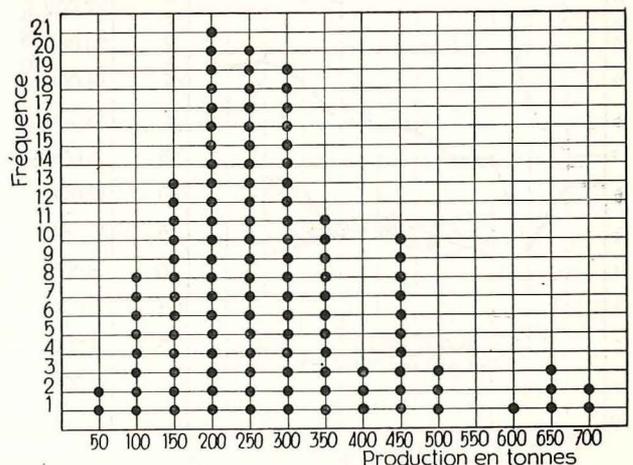


Fig. 7. — Diagramme des fréquences de la production par taille.

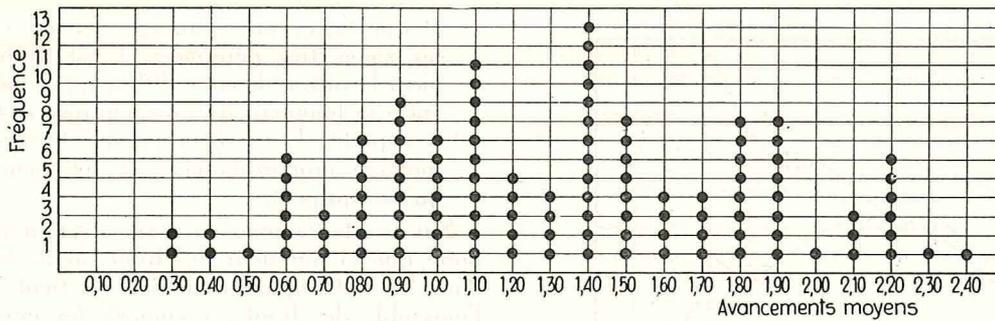


Fig. 8. — Diagramme des fréquences des avancements journaliers moyens.

Il faut y ajouter l'emploi du Cardox dans quatre tailles, dont deux déjà équipées de haveuses.

En ajoutant à ces chantiers, la production venant des tailles à front dégagé équipées de convoyeurs à raclettes blindés avec abattage au marteau-piqueur, le tableau donnant l'état actuel de la mécanisation totale et partielle dans les mines de Campine s'établit comme suit (tableau I) :

1947, la mécanisation s'est surtout rapidement développée à partir de 1949.

Le tableau II donne, pour la Campine en mars 1954, des chiffres comparables à ceux qui ont été présentés à la première session de la Commission de Technique minière en octobre 1953 pour la France et pour la Ruhr.

TABLEAU I.

	Nombre de chantiers	Extraction nette totale par jour	Pourcentage
Abattage par rabotage (rabot rapide, rabot scraper)	14	4.405	13,54
Abattage par havage (haveuses)	20	6.618	20,35
Mécanisation partielle (front de taille dégagé avec abattage au marteau-piqueur)	22	6.875	21,14
Abattage à l'explosif (Cardox)	2	925	2,78
	58	18.821	57,81

On a donc 50 % de tailles partiellement ou totalement mécanisées, donnant 58 % de la production totale du bassin, et 51 % de tailles équipées d'un engin mécanique d'abattage allégeant ou supprimant le travail au marteau-piqueur. Ces tailles donnent environ 34 % de la production du bassin.

A part quelques haveuses en service en 1946 et

#### Transport en taille.

Jusqu'en 1947, le couloir oscillant était, peut-on dire, le seul moyen de transport utilisé en taille. Le convoyeur à courroie n'équipait que deux ou trois chantiers, tandis que le convoyeur à raclettes n'était en général employé que pour la traversée des dérangements et le franchissement des contre-pentes (fig. 9).

TABLEAU II.  
Proportions actuelles du charbon produit par divers procédés.

	France %	Ruhr %	Campine %
1. Marteau-piqueur	59,50	72,73	63,26
2. Marteau-piqueur et explosif	14,60	11,76	2,84
3. Havage, minage et marteau-piqueur	—	3,54	2,74
4. Havage et marteau-piqueur	1,25	7,40	17,61
5. Havage avec minage	11,20	0,01	—
6. Uniquement minage	11,70	0,06	—
7. Haveuse chargeuse	—	1,00	—
8. Rabot	0,20	3,22	11,35
9. Scraper rabot	0,30	0,07	2,20
10. Divers	1,25	0,21	—
Total	100,—	100,—	100,—
2 + 3 + 5 + 6 (abattage à l'explosif)	37,50	15,37	5,58

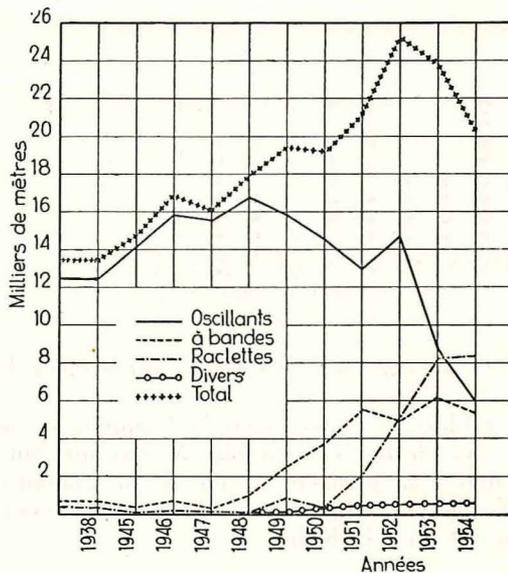


Fig. 9. — Evolution des transports en taille.

A partir de 1948, le convoyeur à courroie est de plus en plus utilisé pour le déblocage des tailles, et tout spécialement les courroies à brin inférieur porteur. Ce mode de transport semble se maintenir au niveau de 1951 où il équipait environ 5.500 mètres de front de taille.

Le convoyeur à raclettes blindé apparaît en Campine dans le courant de l'année 1949, mais ne se développe très rapidement qu'à partir de 1950.

En mars 1954, c'est le convoyeur à raclettes blindé qui est en tête des engins de déblocage en taille ; il y a 48 installations en service tandis qu'on observe une chute brusque du couloir oscillant qui a déjà presque complètement disparu dans certains sièges.

Le tableau III donne la situation des différents engins de transport en taille en mars 1954 ainsi que le tonnage transporté.

TABLEAU III.

Mode de transport	Longueur de front	% de la longueur de front	Tonnage journalier transporté	% du tonnage
Couloirs oscillants	5.750 m	29 %	7.760 t	24 %
Brin inférieur porteur	3.460 m	17 %	5.606 t	17 %
Brin supérieur porteur	2.040 m	10 %	3.470 t	11 %
Convoyeur blindé	8.280 m	41 %	14.839 t	46 %
Scraper	513 m	3 %	715 t	2 %
				28 %

L'examen du tableau suggère les réflexions suivantes :

- 1) le convoyeur blindé transporte plus par unité de longueur que les autres modes de transport, puisqu'il déblocue 46 % de la production alors qu'il n'est employé que sur 41 % de la longueur des fronts ;
- 2) le couloir oscillant transporte moins par unité de longueur que les autres modes de transport, 24 % de la production pour une longueur de front de 29 % ;
- 3) le couloir oscillant est un engin de transport très souple, qui peut admettre des déviations

et qui est encore avantageusement utilisé dans les zones très dérangées. C'est vraisemblablement la raison de cette différence de pourcentage entre la longueur de front équipée et le tonnage transporté. Les autres engins transportent un tonnage proportionnel à la longueur de front qu'ils équipent.

Sur le diagramme, en mars 1954, nous n'avons porté que la longueur des fronts actifs tandis que, dans les statistiques annuelles, on tient compte de l'ensemble des fronts, y compris les montages. Le creusement et l'équipement des montages sont en général effectués à l'aide de couloirs oscillants. A la mise en activité régulière du chantier, ceux-ci sont très souvent retirés et remplacés, soit par un convoyeur à raclettes blindé, soit par un convoyeur à courroie. On effectue actuellement des essais pour creuser les montages sans employer les couloirs oscillants.

Dans un charbonnage presque tous les montages sont exécutés avec courroie comme engin de transport.

#### Puissance installée pour le transport en taille.

En 1938, l'électrification des engins de transport en taille est pour ainsi dire inexistante. La puissance installée en moteurs à air comprimé est huit fois plus grande que celle installée en moteurs électriques. Jusqu'en 1946, l'air comprimé et l'électricité augmentent parallèlement, mais après cette date la puissance installée en moteurs électriques monte en flèche, d'abord avec l'électrification des convoyeurs à bande, puis avec celle des convoyeurs à raclettes blindés (fig. 10).

En 1953, la puissance installée en moteurs électriques pour le transport en taille est de 14.500 kW, soit double de celle en air comprimé (7250 kW).

La puissance totale installée (air comprimé + électricité) est de près de 22.000 kW, en 1953, contre 8.000 kW, en 1938.

On remarque le rôle important joué par les convoyeurs à raclettes blindés qui sont de gros consommateurs d'énergie.

#### Le soutènement métallique en taille.

Le bois a pratiquement disparu de la taille comme élément de soutènement. La consommation est passée de 31 dm<sup>3</sup> à la tonne en 1948 à 21 dm<sup>3</sup> à la tonne en 1952. Le bois n'est plus utilisé que dans quelques tailles ouvertes dans des couches de grande ouverture (2,50 à 3 m) où on pratique le remblayage pneumatique.

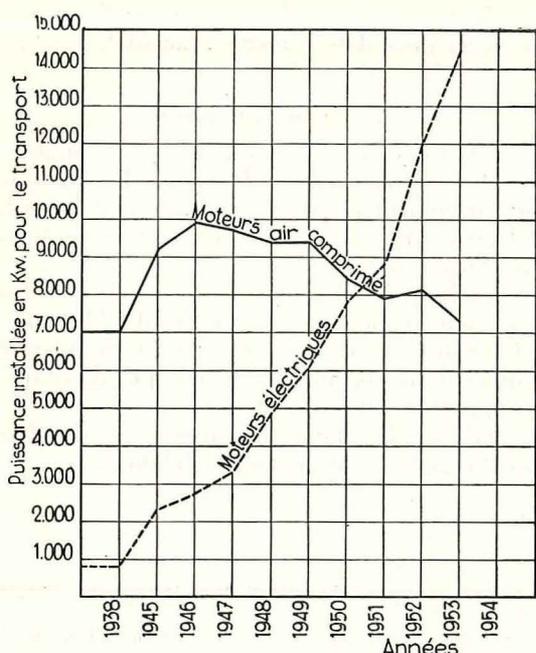


Fig. 10. — Evolution de la puissance installée pour le transport en taille.

L'emploi du convoyeur à raclettes blindé ripé implique l'application du soutènement en porte-à-faux et le développement de l'emploi des bèles articulées.

C'est à la fin de l'année 1949 que ce genre de soutènement a été introduit en Campine. Il s'est développé très rapidement. En 1953, il y avait déjà

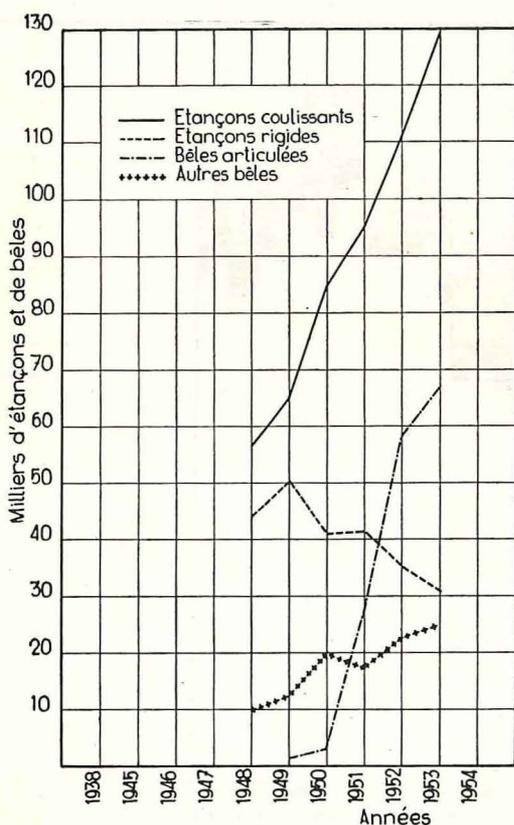


Fig. 11. — Evolution du soutènement métallique en taille.

67.000 rallonges articulées en service contre 25.000 bèles non articulées constituées en majeure partie de fers plats ondulés du type Ougrée (fig. 11).

Le soutènement en porte-à-faux a aussi donné un nouvel essor à l'emploi de l'étauçon métallique, mais tandis qu'en 1948 il y avait en service 55.000 étauçons coulissants contre 45.000 étauçons rigides, en 1953 les proportions étaient complètement renversées : on comptait 130.000 étauçons coulissants contre 30.000 rigides, soit quatre fois plus de coulissants que de rigides.

En mars 1954, il y a 82 % d'étauçons coulissants contre 18 % d'étauçons rigides et 70 % de bèles articulées contre 30 % de bèles ordinaires.

### Sécurité de l'arrière-taille.

Avant la guerre, environ 22 % de la production provenaient de tailles remblayées par terres rapportées et mises en place manuellement. Le reste, soit 78 %, provenait de tailles foudroyées (fig. 12).

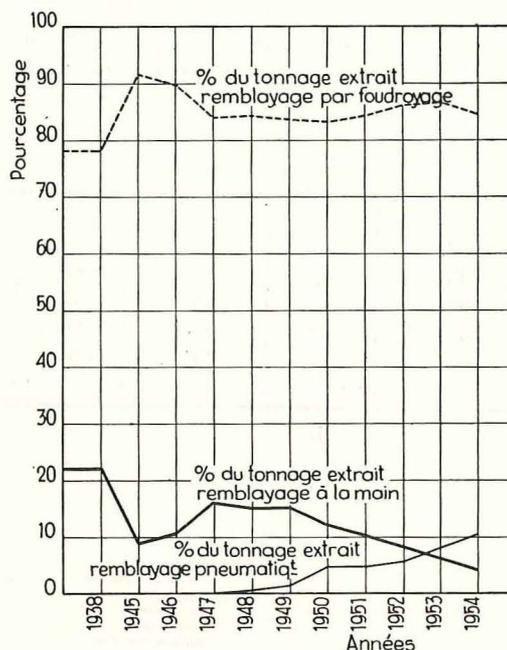


Fig. 12. — Evolution des procédés de sécurité de l'arrière-taille.

Immédiatement après la guerre, le manque de main d'œuvre a amené un recul du remblai manuel et le foudroyage a connu son apogée en 1945, avec 91 % de la production.

Cependant, dans certains cas, le remblayage complet présente des avantages sur le foudroyage.

Certains chantiers s'accommodent mal du foudroyage par suite de la nature tendre du mur, de la mauvaise qualité du toit, de la trop grande ouverture de la couche ou de la proximité des morts-terrains aquifères.

On constate également que le charbon est en général plus tendre et plus facile à abattre dans une taille remblayée que dans une taille foudroyée. Comme en 1946-1947 l'abattage se fait encore presque exclusivement au marteau-piqueur sans havage, le remblai par terres rapportées se développe à nouveau.

A partir de 1947, le remblayage pneumatique s'introduit progressivement et se développe aux dépens du remblayage manuel, supprimant ainsi un travail physique pénible.

En mars 1954, 10 % de la production proviennent de tailles remblayées pneumatiquement et 5 % seulement de tailles à remblayage manuel.

Le développement de certains engins mécaniques d'abattage, tels que les haveuses par exemple, donne moins d'importance au facteur dureté du charbon et le foudroyage se stabilise aux environs de 84 %.

Depuis le début de l'année 1954, le scraper est utilisé comme procédé mécanique de mise au remblai des pierres provenant du bossement des voies dans les couches de faible ouverture.

Ce procédé donne entière satisfaction aux quel-

ques charbonnages qui l'ont essayé et il est appelé à se développer dans l'avenir immédiat.

#### Le captage du grisou.

Dès 1949, deux charbonnages de Campine se sont intéressés au captage du grisou. En 1950, trois sièges amenaient le grisou en conduite à la surface et, depuis 1951, six sièges sur sept le pratiquent d'une façon courante.

Cependant, le gisement de Campine est beaucoup moins grisouteux que celui du Hainaut et, en Campine, le captage du grisou ne peut être appliqué dans chacun des sièges que dans un ou deux quartiers plus grisouteux.

Le tableau IV donne un aperçu du développement du captage du grisou en Belgique.

TABLEAU IV.

Années	Bassin du Hainaut			Bassin de Campine			Total		
	n. de sièges	grisou capté à 0° - 760 mm - 8500 cal en millions de m <sup>3</sup>		n. de sièges	grisou capté à 0° - 760 mm - 8500 cal en millions de m <sup>3</sup>		n. de sièges	Total en millions de m <sup>3</sup> à 8500 cal.	
		au cours de l'année	Total		au cours de l'année	Total		au cours de l'année	Total
1949	2	0,5	0,5	—	—	—	2	0,5	0,5
1950	7	13,5	14	3	3,5	3,5	10	17,5	18
1951	14	28	42	6	8	11,5	20	36	54
1952	22	44,5	86,5	6	11,5	23	28	56	110
1953	26	54	140,5	6	8	31	32	62	172

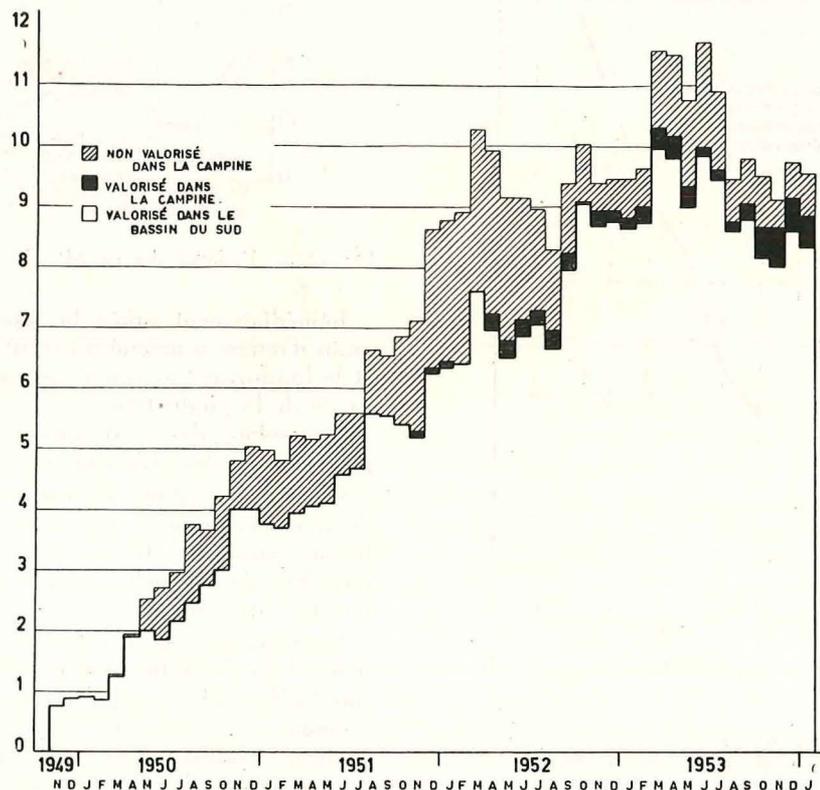


Fig. 15. — Volume mensuel de gaz capté en millions de m<sup>3</sup> à 4.250 calories pour l'ensemble de la Belgique.

De 1950 à 1952, le grisou capté en Campine est égal au quart du grisou capté dans le Hainaut. En 1953, le débit diminue en Campine, certains sièges ayant interrompu momentanément le captage. Deux d'entre eux ont cependant repris le captage fin 1953 - début 1954 et l'on peut espérer un meilleur résultat pour l'année en cours. La figure 13 donne le diagramme des débits mensuels en millions de m<sup>3</sup> de gaz à 4250 calories, pour l'ensemble de la Belgique.

La partie blanche du diagramme représente le grisou capté et valorisé dans le Bassin du Hainaut ; les petits rectangles noirs, le grisou valorisé dans le Bassin de Campine ; les zones hachurées, le grisou rejeté dans l'air à la surface dans le Bassin de Campine. La somme des rectangles noirs et hachurés donne l'ensemble du grisou capté et amené à la surface dans le Bassin de Campine.

La valorisation du grisou est plus difficile en Campine pour les raisons suivantes :

- a) les centres producteurs sont beaucoup plus éloignés les uns des autres que dans le Hainaut ;
- b) il n'existe actuellement en Campine aucun réseau de distribution de gaz à 4250 calories et aucun centre consommateur, hormis les villes de Hasselt et de St-Trond ;
- c) les consommateurs éventuels sont beaucoup plus dispersés.

La valorisation au siège même est difficile vu les variations importantes de débit et de teneur en méthane du gaz capté à un siège (fig. 14).

TABLEAU V.

N° du siège	Volume total de grisou capté par tonne extraite dans les chantiers où l'on capte	Volume total de grisou capté par tonne extraite au siège pour l'année 1952
I	8,00	—
II	10,50	0,25
IV	10,50	2,35
V	14,50	—
III	15,50	3,65
VI	23,00	2,75

Le réseau de galeries en claveaux passe de 192 km en 1945 à 280 km en 1953 et celui des galeries revêtues de cadres métalliques passe de 130 km en 1945 à 205 km en 1953 — soit une augmentation totale de 50 % par rapport à 1945 (fig. 15). Cette augmentation est due à l'allongement du réseau de bouveaux et à l'augmentation du nombre de tailles en activité. La proportion de galeries revêtues de claveaux et de cadres métalliques reste sensiblement constante.

On a toujours environ :

- 55 % de galeries en claveaux ;
- 40 % de galeries en cadres métalliques ;
- 5 % de divers.

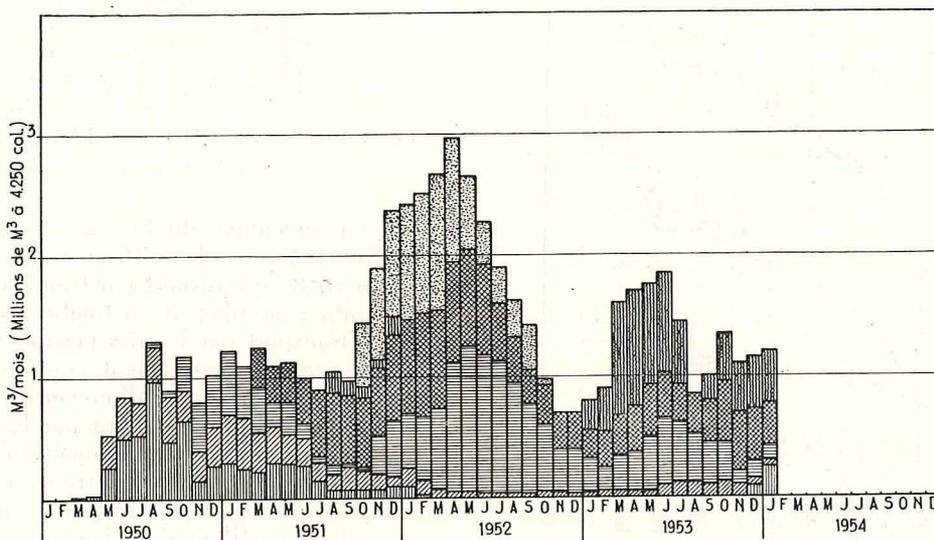


Fig. 14. — Evolution du débit mensuel du grisou capté dans les différents charbonnages de Campine.

Dans plusieurs charbonnages, on brûle le méthane dans les chaudières des centrales ou dans des appareils sécheurs.

Le tableau V donne le volume de grisou capté par tonne extraite dans le chantier où l'on capte et le volume de grisou capté par tonne extraite au siège pendant l'année 1952.

*Revêtement des galeries.*

Les données suivantes concernent les galeries de transport à caractère permanent, horizontales ou inclinées.

Dans les réseaux de galeries principales, le revêtement en claveaux est le seul qui donne satisfaction dans les roches peu cohérentes qui constituent le terrain houiller de la Campine. Malheureusement ce revêtement est très cher et lent de pose.

*Transport généraux.*

Le nombre total de locomotives en service dans le Bassin de Campine a augmenté de plus de 150 % de 1938 à 1953. Il y en avait 80 en 1938 et 205 en 1953 (fig. 16). Le nombre de locomotives

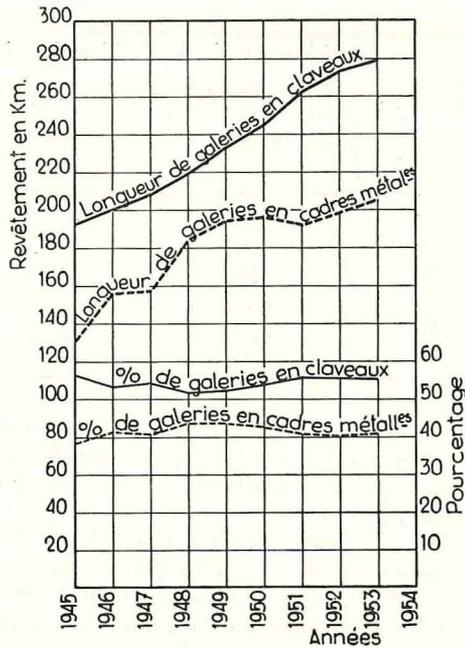


Fig. 15. — Revêtement des galeries.

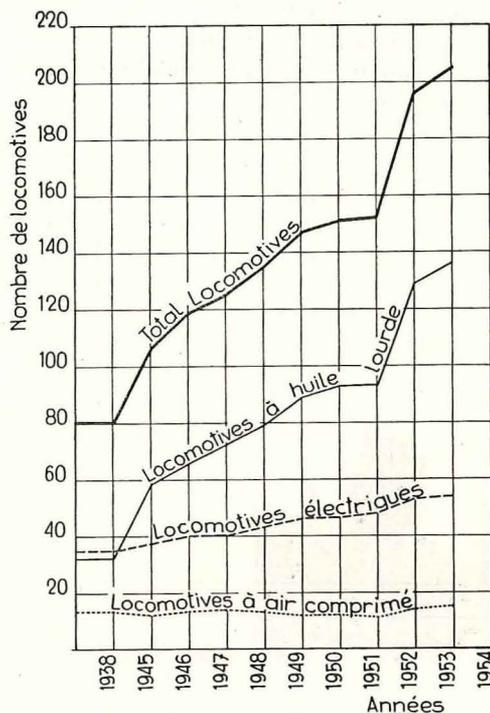


Fig. 16. — Evolution du parc de locomotives.

à air comprimé est resté stationnaire ; ces locomotives ne sont plus utilisées que pour les manœuvres et le transport des petits groupes de personnel dans les charbonnages équipés précédemment d'une installation de distribution d'air comprimé à haute pression. La traction électrique est restée employée dans deux sièges et n'a pas eu le même essor que la traction Diesel. En 1938, il y avait 32 locomotives à huile lourde et 35 locomotives électriques en service. En 1953 le nombre de locomotives à huile lourde a quadruplé alors que celui des locomotives électriques n'a augmenté que de 50 % (54).

Le transport par locomotives Diesel offre plus de souplesse que la traction électrique qui n'est autorisée que dans les voies d'entrée d'air. Le transport au niveau de retour d'air et dans les boueux en creusement doit se faire par un autre procédé. De 1938 à 1953, le tonnage kilométrique transporté par locomotives est passé de 10 millions de t/km à 38 millions de t/km à cause de l'éloignement des chantiers, de l'augmentation de la production et de la diminution des traînages (fig. 17).

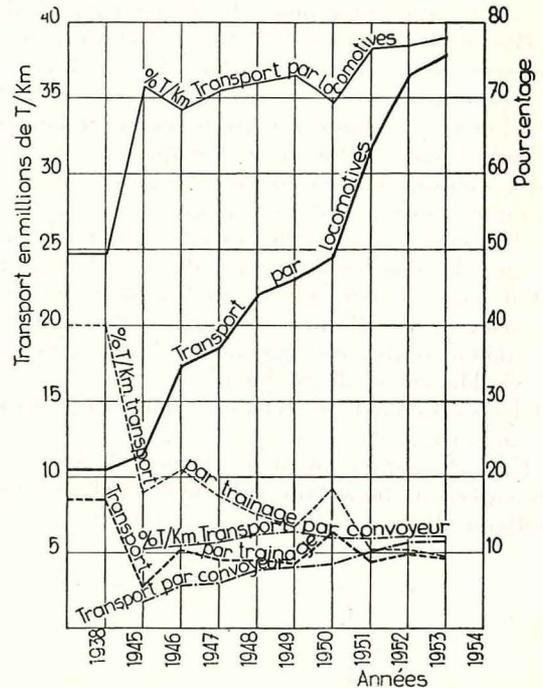


Fig. 17. — Evolution du tonnage kilométrique transporté par les différents modes de transport.

Le pourcentage du tonnage transporté par locomotives est passé de 50 % en 1938 à 78 % en 1953.

En 1938, le transport par traînage occupait 40 % du trafic ; en 1953, il est tombé à moins de 10 %.

Le transport par bandes occupe 12 % du trafic ; il est presque uniquement confiné dans les voies de chantiers. Malgré l'allongement considérable du réseau de galeries parcouru par les locomotives, le pourcentage du tonnage kilométrique transporté par bandes reste constant et voisin de 12 %. Les tonnes kilométriques transportées par ce moyen sont passées de 1,7 million de t/km en 1945 à près de 6 millions de t/km pour les raisons suivantes :

- 1) certaines mines qui avaient conservé le principe du transport par berlines jusqu'au pied de taille, ont aussi adopté le transport par courroie dans les voies de chantier ;
- 2) la longueur des voies de chantier a augmenté ;
- 3) le développement du remblayage pneumatique a entraîné un transport de pierres calibrées dans les voies de tête de taille, ce transport se fait en général par convoyeurs à bande.

*Puissances totales installées.*

La puissance totale installée pour les moteurs électriques du fond a plus que triplé de 1938 à

1953. Elle est passée de 14.000 kW à 47.000. Pour les moteurs à air comprimé du fond, cette puissance a augmenté de 38 %. De 23.500 kW elle est passée à 32.700. En 1938, elle était supérieure à la puissance installée pour les moteurs électriques, mais en 1953 elle est devenue nettement inférieure (fig. 18).

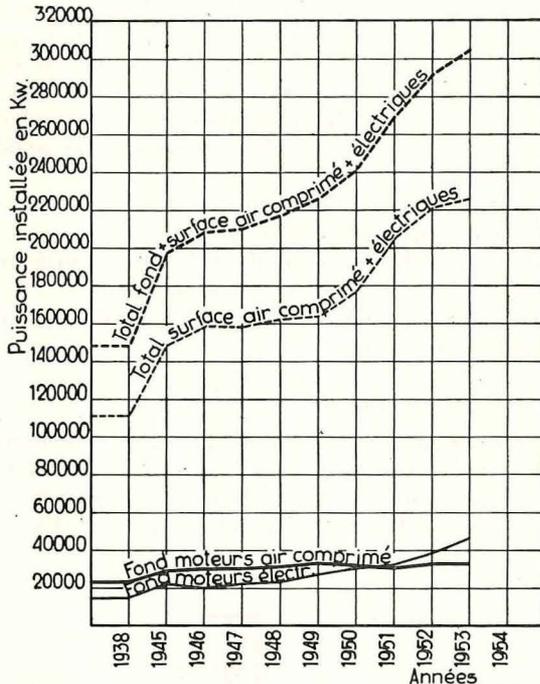


Fig. 18. — Evolution de la puissance installée en kW.

La puissance installée pour la surface est passée de 111.000 kW en 1938 à 225.500 kW en 1953. Elle a doublé au cours de cette période pour une augmentation de production de 35 %. Enfin, la puissance installée totale fond et surface passe de 150.000 kW en 1938 à 305.000 kW en 1953, soit une augmentation de 100 %.

A remarquer qu'il y a en Campine trois fois plus de puissance installée à la surface qu'au fond comme en 1938.

La consommation d'air comprimé varie de 290 à 450 m<sup>3</sup> à la tonne.

La consommation de courant électrique en kW à la tonne nette a été donnée par un charbonnage.

Pour le fond, elle était au total de 12,35 kWh se décomposant en 3,20 kWh pour l'exhaure principale ; 5,25 kWh pour la ventilation primaire (ventilateur au fond) ; 3,90 kWh pour les chantiers.

Dans les mines qui ont la traction électrique, il conviendrait d'isoler également la consommation de courant de ce poste.

*Eclairage.*

Le nombre total de lampes suit la même variation que le nombre d'ouvriers occupés au fond (fig. 19).

Le nombre de lampes à essence détectrices de grisou reste pratiquement constant, il varie de 2.200 en 1938 à 2.700 en 1953.

En 1945, avec la venue des travailleurs étrangers, le nombre de lampes électriques portatives est passé

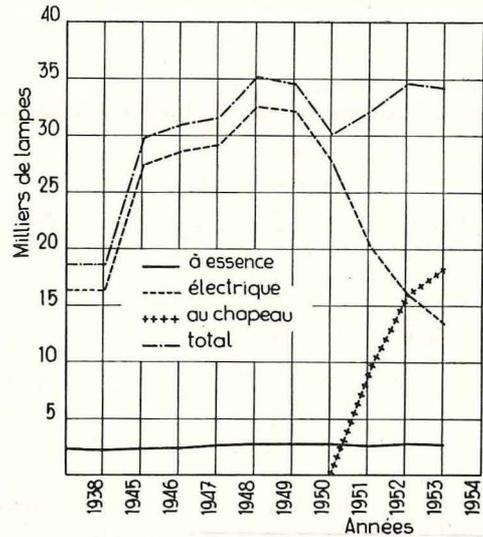


Fig. 19. — Evolution des engins d'éclairage individuels.

de 16.000 à 27.200. En 1949, apparaissent les lampes au chapeau qui remplacent rapidement les lampes tenues à la main. En 1952, il y a autant de lampes électriques tenues à la main que de lampes au chapeau : environ 16.000 et, en 1953, la proportion est inversée : il y a 18.000 lampes au chapeau contre 13.000 autres.

*Lutte contre les poussières.*

En Campine, trois moyens ont été principalement adoptés pour lutter contre les poussières : le masque individuel, le marteau à pulvérisation et spécialement l'injection d'eau en veine (fig. 20).

Fin 1953, il y avait 4.000 masques et 2.100 marteaux à pulvérisation en service.

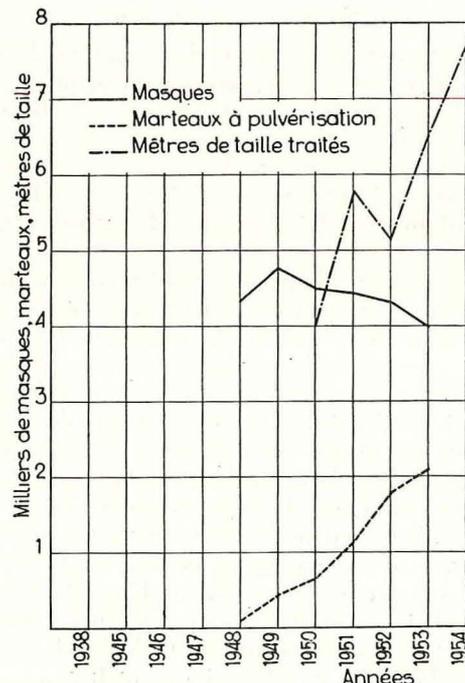


Fig. 20. — Evolution des moyens de lutte contre les poussières.

En mars 1954, 7.700 m de taille, soit 38 % de la longueur totale des fronts, sont traités par injection d'eau.

Le masque individuel semble en recul alors que les deux autres moyens se développent rapidement.

#### Climatisation.

L'exploitation à grande profondeur pose pour certaines mines de Campine le problème de la climatisation des travaux du fond.

Le Charbonnage de Zwartberg a fait œuvre de pionnier dans ce domaine.

Le 16 avril 1950, on équipa un chantier d'une installation de réfrigération placée au pied d'une taille à l'étage de 1000 m.

Cette première installation donna des résultats très satisfaisants et il fut décidé de monter une nouvelle installation de réfrigération pour climatiser six à sept chantiers situés entre les étages de 840 et 1000 m.

La machine frigorifique au fond présentant certains inconvénients (coût de creusement de la salle, entretien, moteurs antigrisouteux, dimensions restreintes de toutes les pièces à descendre et à transporter au fond, impossibilité d'utiliser l'ammoniaque, entretien difficile de l'installation, etc.), on décida d'installer la machine frigorifique en surface, celle-ci fonctionne depuis le 1<sup>er</sup> juillet 1953. Les résultats obtenus sont les suivants :

Prix de la réfrigération à la tonne extraite :  $\pm 13$  F;

» » » refroidie :  $\pm 30$  F,

avec six tailles climatisées.

Augmentation du rendement du personnel en taille : 20 %.

Dans le courant de l'année 1954, une nouvelle installation de climatisation vient d'être mise en service au charbonnage André Dumont.

#### Bouveaux et burquins.

Au mois de mars 1954, il y avait 89 bouveaux en creusement dont 53 avec revêtement en cadres métalliques coulissants et 56 avec revêtement en claveaux de section circulaire.

Le diamètre intérieur des bouveaux en claveaux varie de 4 à 4,80 m, ce qui nécessite le creusement d'un tunnel à terre nue de 5,20 m à 6 m de diamètre.

Dans quatre bouveaux seulement, la foration s'effectue au moyen de perforatrices rotatives. Tous les autres sont équipés de marteaux perforateurs.

Les marteaux sont supportés, soit par jumbo dans 13 bouveaux, soit par béquilles dans 47 bouveaux, ce qui représente 65 % du nombre de bouveaux en creusement. Le chargement mécanique des pierres est réalisé dans 65 % des chantiers. Il est en général assuré par chargeuse à godet ; on en compte 57 en service en mars 1954. Dans les autres bouveaux, le chargement des pierres est toujours manuel, soit par pelletage direct dans la berline, soit par pelletage sur une bande releveuse (genre sauterelle) qui suit la progression du front.

Un bouveau en claveaux a réalisé un *avancement* journalier moyen de 1,33 m pendant le mois

de mars 1954 et un bouveau en cadres métalliques, 2,24 m.

Il y a lieu de noter qu'en général les bouveaux avec cadres métalliques sont des voies secondaires (perçement de failles, recoupes auxiliaires, etc.).

Le rendement moyen du creusement des bouveaux en claveaux se situe entre 4 et 10 cm/homme/poste avec une fréquence maximum de 7 cm/homme/poste. En Campine, le problème du creusement et du revêtement des bouveaux n'est pas résolu. Tous les matériels nouveaux qui ont été mis sur le marché ces dernières années n'ont encore apporté aucune amélioration dans l'avancement de ces travaux. Un mètre de bouveau coûte de 20.000 à 22.000 FB.

En mars 1954, 22 burquins sont en creusement, dont 21 revêtus en bois et 1 en claveaux.

77 % des burquins (soit 17) sont creusés en montant et 23 % (soit 5) en descendant.

Le rendement moyen pour la Campine est de 8 cm/homme/poste.

#### La structure des âges du personnel.

En Campine, la pyramide des âges est bonne malgré l'absence de classes jeunes (fig. 21). Il y a lieu de souligner le grand nombre de mineurs de 25 à 35 ans. On retrouve ici l'influence des tra-

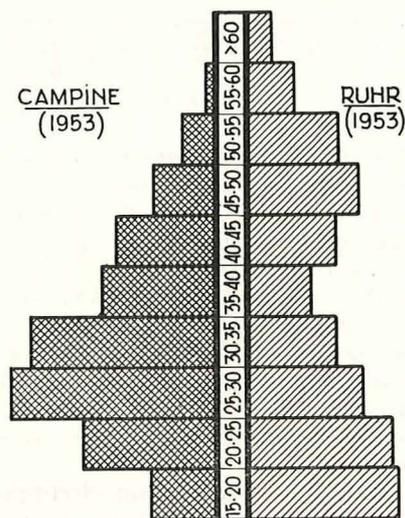


Fig. 21. — Structure des âges.

vailleurs étrangers qui arrivent en Belgique à l'âge d'homme.

En accueillant ces travailleurs en Belgique, on redresse une structure de la main d'œuvre qui, en leur absence, serait défavorable.

*Taux de rotation de la main-d'œuvre minière (fond) dans les pays de la Communauté (1).*  
(Voir tableau VI).

Un taux de rotation de 5 indique que la moitié du personnel est renouvelé en un an, un taux de

(1) Extrait de Documentation sur les problèmes du Travail dans les Industries de la Communauté (mai 1954).

TABLEAU VI.

	1950	1951	1952	1953
Allemagne ... ..	2.2	2.5	2.5	2.4
Belgique ... ..	4.5	5.3	5.1	5.0
France ... ..	1.6	1.6	1.5	1.1
Sarre ... ..	1.4	1.6	1.5	1.0
Pays-Bas ... ..	1.3	1.5	1.4	1.0

un indique un renouvellement de 1/10 du personnel par an.

La France, la Sarre et les Pays-Bas ont un taux de rotation peu élevé et sensiblement équivalent.

Par contre, en Allemagne et surtout en Belgique, les ouvriers du fond sont beaucoup moins stables.

La main d'œuvre étrangère (fond) représentant en Belgique environ 55 % de l'effectif total (fond), la dissociation des deux groupes de travailleurs peut fournir à ce sujet une indication intéressante.

Le taux de rotation de chacun de ces groupes est donné au tableau VII.

La présence dans les mines belges d'une importante main d'œuvre étrangère amplifie une situation déjà très grave.

La main d'œuvre étrangère, bien que liée à l'industrie par contrat spécial et par le permis de travail, présente un taux de rotation qui est double de celui constaté pour la main-d'œuvre belge.

TABLEAU VII.

	1950	1951	1952	1953
Ouvriers belges ... ..	3.9	3.4	3.4	3.8
Ouvriers étrangers ... ..	5.1	6.8	6.4	6.0

### S.A. DES CHARBONNAGES DE BEERINGEN — SIEGE DE KLEINE-HEIDE

#### Généralités.

La concession du Charbonnage de Beeringen a une étendue de 5.270 hectares.

L'exploitation s'étend actuellement sur une surface de 21 km<sup>2</sup>.

L'extraction a débuté en 1922.

Le siège exploite des charbons gras dans les faisceaux de Genck, d'Asch et d'Eikenberg (28 à 32 % de M.V.) situés entre les deux étages de 727 et 789 m.

Le gisement se compose de grandes plateaux dont le pendage a la direction nord-nord-est et est affecté de cinq grandes failles de direction générale nord-nord-ouest - sud-sud-est, dont les rejets varient de 60 à 450 mètres.

#### Evolution de la production nette moyenne par jour :

en 1925 ... ..	685 tonnes
en 1930 ... ..	2.300 tonnes
en 1935 ... ..	3.640 tonnes
en 1940 ... ..	3.740 tonnes
en 1945 ... ..	2.993 tonnes
en 1950 ... ..	4.687 tonnes
en 1953 ... ..	5.670 tonnes
1 <sup>er</sup> sem. 1954 ... ..	6.034 tonnes

Le siège est desservi par deux puits de 6 mètres de diamètre, équipés chacun de deux machines d'extraction système Koepe. Les cages sont à six étages de deux berlines de 1.000 litres. Dans l'avenir, des berlines de 2.500 litres seront utilisées.

Le ventilateur principal est installé au fond, à l'étage de 727 m ; il est muni d'un moteur de 2.000 HP. La consommation de ce ventilateur est actuellement de 976 kW/heure. Des travaux d'installation d'un second ventilateur au fond sont en cours.

#### Renseignements relatifs au mois de février 1954.

Extraction journalière nette moyenne ...	6.149 t
Nombre de tailles en exploitation ...	17
Production moyenne nette par taille ...	344 t
Longueur totale des fronts en exploitation	2.760 m
Longueur moyenne des tailles ... ..	162 m
Avancement moyen journalier ... ..	1,31 m

#### Rendement en tonnes nettes :

abattage ... ..	7.721 kg
taille ... ..	2.920 kg
quartier ... ..	2.370 kg
fond ... ..	1.607 kg
fond + surface ... ..	1.089 kg

## Production nette en % :

a) suivant le contrôle du toit :	
remblayage pneumatique ... ..	27,2 %
remblayage à la main ... ..	20,0
foudroyage ... ..	47,5
fausses-voies ... ..	—
aménagements et divers ... ..	5,3

Total ... .. 100,0 %

## Mise en place de remblais par jour :

a) remblai de triage-lavoir (pneumatique) ... ..	1.000 m <sup>3</sup>
b) remblai de terres du fond (à la main) ... ..	750 m <sup>3</sup>

## b) suivant le mode de transport en taille :

bande sur le mur ... ..	13 %	{ 24,1 %
bande sur le mur ripée ... ..	11,1	
panzer ... ..	32,6	
couloirs oscillants ... ..	43,3	

Total ... .. 100,0 %

## c) suivant le mode d'abatage :

havage ... ..	32,6 %
rabot ... ..	21,4
marteaux-piqueurs ... ..	46,0

Total ... .. 100,0 %

Pourcentage de déchets par rapport à la production brute ... ..	32,3 %
Ouverture moyenne pondérée des couches	1,472 m
Puissance moyenne pondérée des couches	1,278 m

## Distance moyenne de transport :

En taille (1/2 longueur) ... ..	81 m
Transport secondaire (voies de taille) ...	240 m
Roulage principal ... ..	3.560 m
(plus courte distance	2.810 m
plus longue distance	4.800 m)
Profondeur d'extraction ... ..	789 m

## Consommations.

Consommation d'air comprimé basse pression en m<sup>3</sup>/tonne nette ... .. 291 m<sup>3</sup> aspirés

Consommation de courant électrique en kWh à la tonne nette :

Fond : pour l'exhaure principale ...	3,20 kWh
pour la ventilation primaire (ventilateur du fond) ...	5,25 kWh
pour les chantiers ... ..	3,90 kWh

Total ... .. 12,35 kWh

puissance nominale installée au fond ... .. 9.966 kW

Consommation de bois à la tonne nette ... 37 dm<sup>3</sup>

dont : dans les voies ... .. 14 dm<sup>3</sup>

dans les tailles ... .. 23 dm<sup>3</sup>

(dont dans les tailles

remblayées ... 31,6

dans les tailles

foudroyées) ... 11,5

Exhaure moyenne journalière ... .. 3.600 m<sup>3</sup>

## Situation du soutènement métallique :

Nombre d'étauçons dans les tailles actives ... ..	19.620
Nombre d'étauçons dans les tailles de réserve ... ..	3.340

Total ... .. 22.960

Perte moyenne en % par mois ... 0,04 %

Nombre de bèles métalliques dans les tailles actives ... 15.580

Perte moyenne en % par mois ... 0,05 %

## Consommation d'explosifs en grammes/tonne :

à l'abatage ... ..	—
pour la mine ... ..	35 grammes
cartouches de Cardox tirées par jour ... ..	100

## Havage et tir au Cardox dans une taille équipée d'une bande à brin inférieur porteur ripée.

Cas général : avancement journalier de la taille : 1,80 m.

La méthode a été mise au point dans un chantier ouvert dans la couche A, de 1,35 m d'ouverture moyenne.

La tranche exploitée a 180 mètres de longueur et l'avancement journalier est de 1,80 m.

Le transport en taille est réalisé par une courroie à brin inférieur porteur ripée.

La tête motrice du pied de taille est placée dans une basse taille de 4 m de longueur et celle de la tête de taille dans une haute taille ayant aussi 4 m de longueur. Le charbon est raclé du brin inférieur, par un racloir oblique à 45°, et déversé sur la courroie de voie.

Le soutènement est du type montant, c'est-à-dire avec files de bèles perpendiculaires au front. L'écart entre les files de bèles est de 0,80 m.

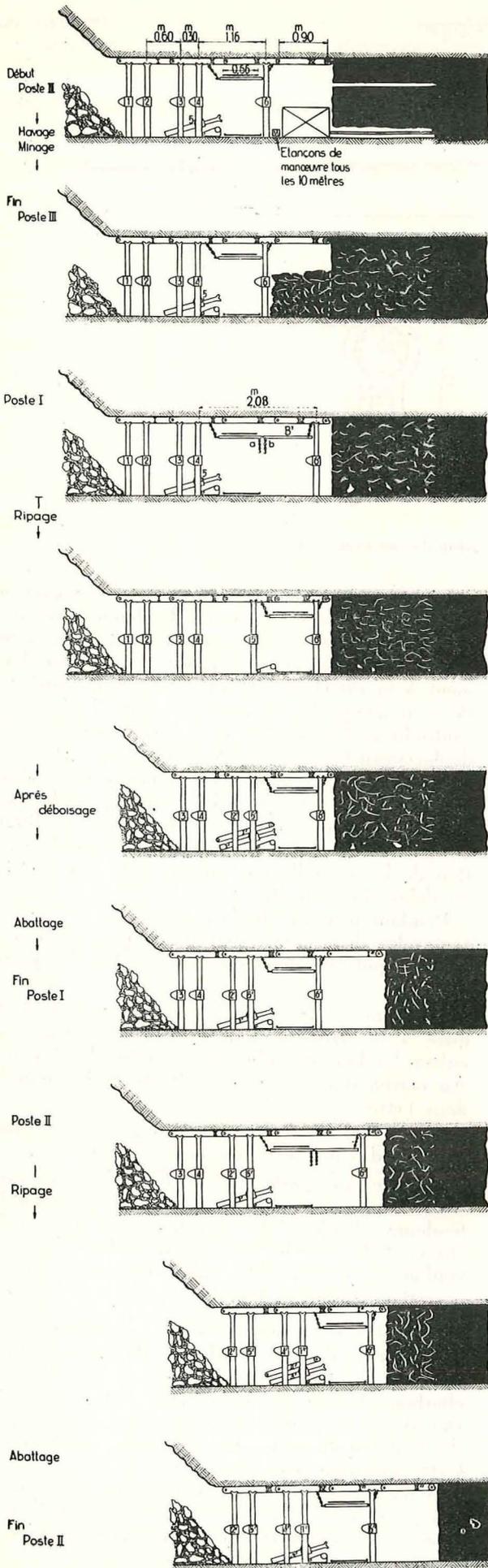
La sécurité de l'arrière-taille est assurée par foudroyage. Le mur est assez résistant et le toit de qualité moyenne est cependant assez déliteux.

L'abatage est assuré par havage suivi de tir au Cardox. Enfin, le dépeçage des blocs est effectué au marteau-piqueur à pulvérisation d'eau.

## Organisation du travail dans le chantier

Poste III. — Pour exposer la suite des travaux en taille, abordons le cycle au début du poste III (poste de havage et de tir). Au début de ce poste, la situation se présente comme indiqué sur la figure 22a.

Le soutènement est réalisé par quatre bèles articulées Groetschel (I, II, III et IV) type caisson, de 0,90 m de longueur, et cinq étauçons Gerlach 37 par file (1, 2, 3, 4 et 6). Par file, on dispose également d'un étauçon de réserve n° 5. La bèle IV est en porte-à-faux. Le brin supérieur est supporté tous les 4 m par des tubes attachés aux bèles par des chaînes. Pour permettre une fixation aisée des crochets des chaînes aux bèles, les bèles Groetschel à profil plein sont remplacées tous les 4 m par des bèles Belgam à profil ajouré.



Poste III

- a 1) Havage — Le forage et le chargement des trous ont été exécutés au 2<sup>e</sup> poste.

- b 2) Tir au Cardox — Les havrits sont laissés sur place.

Poste I

- c 1) Chargement du havrit.  
 2) Déplacement de l'étançon 6 et 6' au moyen d'un étançon de manœuvre.  
 3) Pose des tubes de rallonge B'.

- d 1) Ripage de la courroie et des tuyaux à air comprimé et à eau.  
 2) Pose des étançons 5.

- e 6) Dépose de l'étançon 2 et pose en 2'.  
 7) Dépose de l'étançon 1 et de la bête I.

- f 8) Abattage du charbon sur 90 cm de profondeur.  
 9) Pose de la bête I'.

Poste II

- g 1) Déplacement des étançons 6' et 6'' au moyen d'un étançon de manœuvre.  
 2) Pose de tubes de rallonge.

- h 3) Ripage de la courroie et des tuyaux à air comprimé et à eau.  
 4) Pose de l'étançon 1''.  
 5) Dépose de l'étançon 4 et pose de l'étançon 4''.  
 6) Dépose de l'étançon 3 et de la bête II.

- i 7) Abattage du charbon sur 0,90 m de profondeur.  
 8) Pose de la bête I''.  
 9) En fin de poste, forage des trous et chargement des mines au Cardox pour le cycle suivant.

Fig. 22.

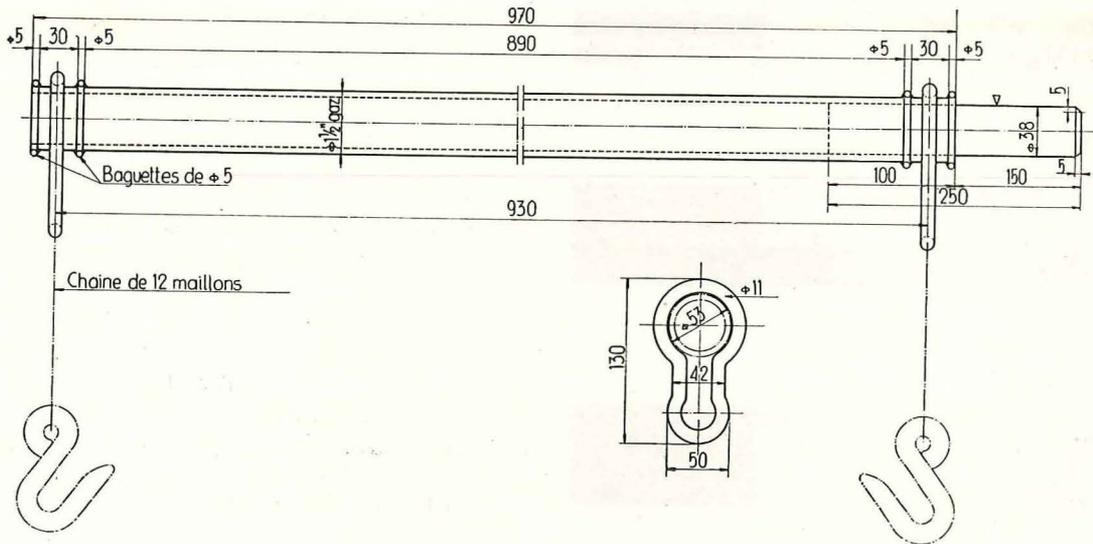


Fig. 23. — Tube support du brin supérieur du convoyeur à courroie.

Les tubes supports sont à emboîtement de façon à pouvoir en disposer deux, bout à bout, au moment du ripage de la courroie (fig. 23).

Les trois conduites (air comprimé, eau et câble de signalisation) avec accouplements à rotules sont posées de distance en distance sur de petits traîneaux et alignées le long du brin inférieur. Cette disposition permet de les riper aisément immédiatement après la courroie.

Au début du troisième poste, la haveuse est descendue au pied de taille dans l'allée libre ; le havage commence au pied de taille et se fait en montant. La saignée a 1,80 m de profondeur.

Le foreur précède la haveuse. Les trous ont 52 mm de diamètre et 1,80 de longueur. Ils sont forés perpendiculairement au front, à 20 ou 30 cm du toit et distants de 1 mètre. On utilise une perforatrice rotative à air comprimé et deux fleurets : une barre de 75 cm pour l'amorçage du trou, puis une barre de 1,80 m. Les cartouches de Cardox sont introduites dans les fourneaux avant havage et le tir s'effectue le plus rapidement possible après havage.

Les deux têtes motrices du convoyeur à courroie sont fixées chacune au moyen de chaînes avec tendeurs à un étrier pouvant coulisser le long d'une poutrelle de 2,60 m de longueur, placée parallèlement à la direction des voies. Le patin supérieur de cette poutrelle est percé de trous où peuvent s'introduire des broches en fer qui empêchent le déplacement longitudinal de l'étrier (fig. 24).

La poutrelle est reliée par chaînes à deux sabots d'ancrage. Sur chaque sabot, on appuie le pied d'un bois calé obliquement contre le toit. La figure 25 montre ce système de fixation ainsi que la position de la poutrelle par rapport à la tête motrice au début du poste III.

Pendant le poste III, la courroie est à l'arrêt et toutes les dispositions sont prises pour réaliser le ripage rapide des têtes motrices pendant les postes I et II.

Pour amener la poutrelle dans la position indiquée à la figure 26, on lâche les tendeurs, on enlève les bois de calage et on retire les broches. Au moyen d'un palan, on fait glisser la poutrelle dans l'étrier.

On replace les étaçons de calage sur les sabots et on tend à nouveau la courroie.

Lorsque, aux postes I et II, il faudra riper rapidement les têtes motrices, il suffira de lâcher les tendeurs, d'enlever les broches pour libérer les étriers et de riper les têtes motrices de la longueur voulue au moyen d'un palan (racagnac). Cette opération sera aisée et rapide.

**Poste I.** — Au moment où les ouvriers arrivent au chantier, ils trouvent l'allée de passage de la haveuse encombrée des haveries et des blocs de charbon abattus par le tir (fig. 22). Le premier travail consiste à débayer cette allée, ce qui donne, dès le début du poste, une production considérable. Cette opération dure environ 1 h. 30'.

A mesure du débaillement, l'étaçon 6 est enlevé et reporté en 6' (fig. 22 e). Pour ne pas avoir deux bèles en porte-à-faux, on dispose d'un étaçon de manœuvre supplémentaire par ouvrier.

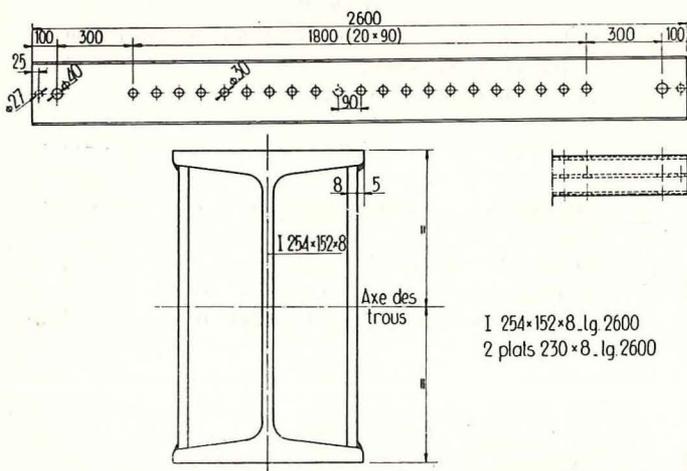


Fig. 24. — Poutrelle le long de laquelle se déplace l'étrier servant à fixer la tête motrice.

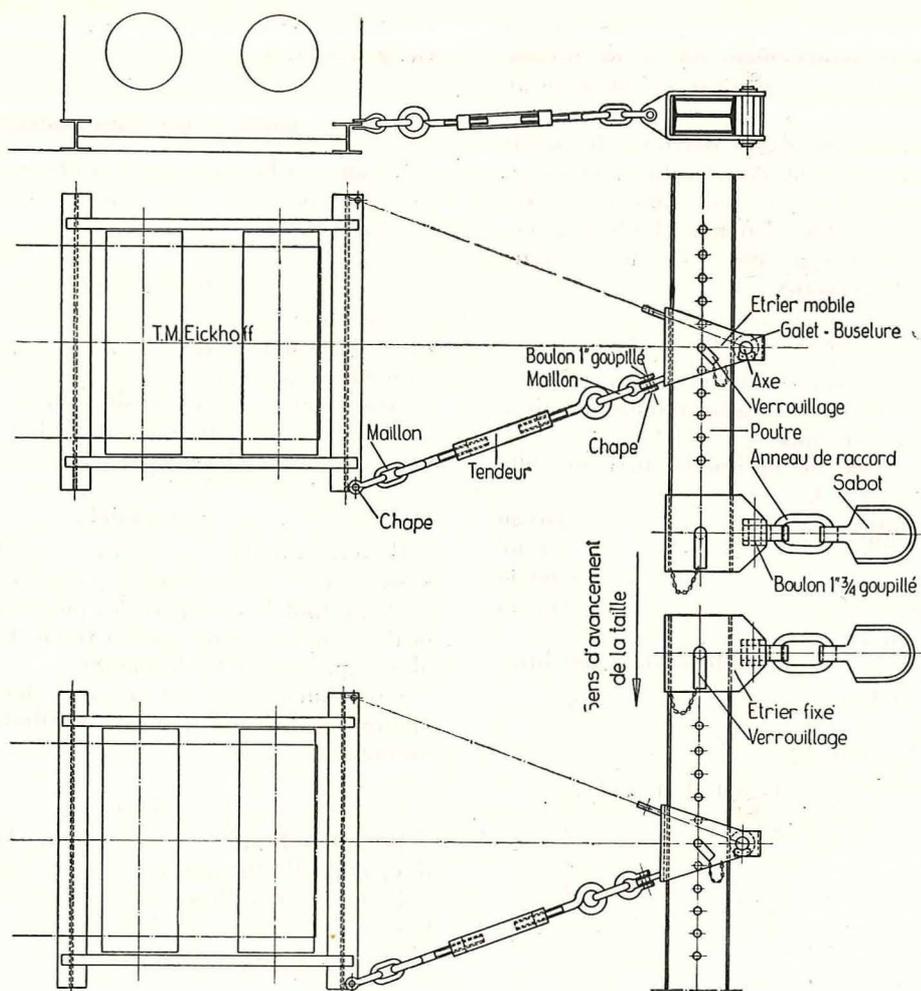


Fig. 25 et 26. — Dispositif de fixation des têtes motrices.

Un tube porte-brin supérieur, en réserve à côté de chaque tube en service, est emboîté dans celui-ci et suspendu à la bèle IV ; la chaîne intermédiaire est détachée de la bèle III. Les deux têtes motrices sont ripées de 90 cm au palan, comme indiqué plus haut. Le brin inférieur est poussé dans la nouvelle allée par les ouvriers de la taille, ils poussent ensuite de la même manière les traîneaux portant les trois canalisations. Le brin supérieur est glissé sur le support suspendu à la bèle IV. La chaîne *b* est attachée à la bèle IV et le tube support suspendu à la bèle III est enlevé. La ligne d'étauçons de réserve 5 est placée en 5' (fig. 22 d).

L'étauçon 2 foudroyé est placé en 2' sous la bèle III et l'étauçon 1, ainsi que la bèle I, viennent en réserve en 1' et I' (fig. 22 c).

Ces opérations terminées, les ouvriers reprennent le dépeçage des blocs et déblaient les 90 premiers centimètres de charbon havé et cardoxé. Ils placent la bèle I' en I'' (fig. 22 f). L'allée de 90 cm est complètement dégagée à la fin du poste I. Il faut un ouvrier par 10 files de bèles pour effectuer toutes les opérations mentionnées à ce poste.

**Poste II.** — Au poste II, les ouvriers déplacent l'étauçon 6' en 6'' pour pouvoir riper une seconde fois la courroie, comme au poste I (fig. 22 g).

Après ripage de 90 cm, ils posent l'étauçon de

réserve 1, en 1'', reprennent l'étauçon 4 et le posent en 4', puis foudroient l'étauçon 3 et la bèle II (fig. 22 h).

Ils déblaient ensuite les 90 cm restants et placent au toit la bèle II' qui devient II''. La figure 22 i montrant l'état du chantier à la fin du cycle est absolument identique au croquis 22 e, début du poste III.

Remarquez qu'au cours de toutes ces opérations de soutènement, aucun étauçon ne doit être déplacé au-dessus du convoyeur. C'est toujours l'étauçon 6 qui occupe les diverses positions en avant du convoyeur (positions 6, 6' et 6'').

Seules les bèles plus légères, de manipulation plus aisée, occupent à tour de rôle la position en porte-à-faux en avant de la courroie. Les manutentions des pièces de soutènement sont réduites au minimum.

Cette méthode de travail, comparée à celle où le charbon est havé et où la courroie est changée tous les 1,80 m, a conduit à un gain de rendement de 38 % pour la taille (abatteurs, foudroyeurs, changeurs) et de 22 % pour le quartier.

La mécanisation, telle que par exemple le rabot rapide avec convoyeur blindé, a permis dans certains chantiers belges de sensibles augmentations de rendement et diminutions du prix de revient.

Mais, les cas d'application de ces engins sont malgré tout assez rares et actuellement 80 % de la production belge sont encore abattus au marteau-piqueur.

La méthode qui vient d'être décrite a le mérite de s'appliquer précisément dans certains chantiers où cette mécanisation totale n'est pas applicable et de donner une amélioration importante des rendements et prix de revient, sans nécessiter de fortes immobilisations de capitaux.

#### Cas particulier du chantier visité :

Taille 3 Nord en veine 70 sillon 4, desservie par le bouveau Nord 1 à 789 et équipée d'une bande à brin inférieur porteur ripée.

Puissance moyenne de la couche 0,71 m (elle varie de 0,60 à 0,92 m).

Longueur de la taille	... ..	210 m
Pendage de la taille	... ..	2°40'
Largeur d'allée	... ..	0,90 m
Avancement journalier	... ..	0,90 m

Toit et mur schisteux.

Production journalière : 300 berlines de 1.000 litres ou 205 tonnes nettes.

#### Répartition du personnel :

	Poste 1	Poste 2	Poste 3
Surveillance	3	—	2
Haveurs	—	—	2
Aides-haveurs	—	—	2
Foreur Cardox	—	1	—
Aide foreur	—	1	—
Abatteurs	25	—	—
Creusement des voies	8	—	2
Ripeurs têtes-motrices	2	—	—
Machinistes tailles	2	—	—
Serveurs bois	2	—	—
Robineurs	1	—	1
Contrôleurs (étançons et bèles)	—	—	4
Transport matériel	—	—	2
Remblayeurs	2	—	—
<b>Totaux taille</b>	<b>45</b>	<b>+ 2</b>	<b>+ 15 = 62</b>
Rouleurs	1	—	—
Entretien des courroies	1	—	2
Machinistes des courroies	1	—	1
<b>Totaux transport</b>	<b>3</b>	<b>+ —</b>	<b>+ 3 = 6</b>
Boiseurs - ravaleurs	1	—	1
Magasiniers	1	—	—
Épierreurs	2	—	—
<b>Totaux divers</b>	<b>4</b>	<b>+ —</b>	<b>+ 1 = 5</b>
<b>Totaux chantier</b>	<b>52</b>	<b>+ 2</b>	<b>+ 19 = 73</b>

#### Rendements :

à veine	300	: 31 = 9,67 berl.	= 6,520 tonnes
taille	300	: 62 = 4,85 berl.	= 3,270 tonnes
chantier	300	: 73 = 4,10 berl.	= 2,760 tonnes

L'avancement pourrait être doublé en havant 1,80 m et en attelant aux postes 1 et 2. Le rende-

ment chantier atteindrait dans ce cas 3 tonnes (voir cas général).

#### Creusement d'un bouveau.

Il s'agit du bouveau nord, à l'étage de 789, creusé en direction dans du schiste ferme de dureté moyenne.

#### Revêtement :

Claveaux — diamètre utile 4,10 m — avec planches intercalaires de 4 cm — 44 claveaux par anneau — poids du claveau : 118 kg.

Avancement par passe de 1,50 m.

Soutènement provisoire : 6 bèles longitudinales reposant sur les claveaux et potelées dans le terrain.

#### Personnel :

Bouveau attelé à 3 postes — à chaque poste 2 bouveurs + 2 manœuvres (absents non remplacés) qui font le transport des pierres jusqu'à ± 200 m des fronts au moyen d'un treuil. Les pierres sont alors reprises par les locomotives.

Un boutefeu, qui est en même temps surveillant et qui a 5 travaux dans ses attributions, assure le minage.

#### Forage :

Forage à l'eau avec perforateurs R. 13, avec tête d'injection Flottmann, montés sur béquille.

Fleurets : constitués d'un emmanchement, d'une tige à deux cônes et d'un taillant amovible avec plaquette de carbure de tungstène.

#### Chargement :

Pelleteuse Gardner GD-14 avec rails spéciaux.

#### Explosifs :

Dynamite — détonateurs à retard ordinaire — consommation 10,40 kg/mètre.

#### Pose des claveaux :

Les claveaux sont posés sur un cintre qui est avancé à chaque passe. Un élévateur de claveaux est utilisé pour amener les claveaux sur le cintre.

Après le tir, le forage est exécuté pendant le chargement des terres, les ouvriers étant montés sur un échafaudage à pose rapide.

#### Tuyauteries :

L'équipe pose les tuyauteries, à savoir :

- 1) celle de Ø 200 mm pour l'air comprimé ;
- 2) celle de Ø 125 mm pour l'eau sous pression ;

#### Aérage :

Canars de Ø 500 mm assemblés par joints en caoutchouc ; les ventilateurs sont électriques, type « Aerex » — Débit de ± 1.500 litres/seconde.

Les fumées de tir sont évacuées par aérage aspirant réalisé par un branchement d'un ventilateur spécial et d'un jeu de vannes.

*Eclairage :*

Par lampes à air comprimé à vapeur de mercure.

*Résultats :*

Moyennes : septembre octobre 1954

Nombre de jours ...	24	23
Avancement du mois	34,60	39,50

*Avancement journa-*

lier moyen ... ..	1,44 m	1,72 m
Jours d'ouvriers ... ..	140	138
Jours de manœuvre ... ..	116	132
Centimètres/homme ... ..	13,50	14,50
Consommation de dynamite/mètre en kg	10,40	11
Consommation de détos / mètre (pièces)	19	20

**S.A. DES CHARBONNAGES DE HELCHTEREN ET ZOLDER***Généralités.*

Le Charbonnage d'Helchteren et Zolder exploite une concession de 7060 hectares. L'exploitation a débuté le 15 avril 1930. La production journalière actuelle est d'environ 6.000 tonnes.

Le terrain houiller se trouve à 600 m de profondeur et est surmonté de sables aquifères. La traversée de ceux-ci s'est faite par congélation. Le puits n° 1 (retour d'air) a un diamètre utile de 5,10 m ; il est équipé d'une seule machine d'extraction et est creusé à la profondeur de 825 mètres.

Le puits n° 2 (entrée d'air) a un diamètre utile de 6 mètres ; il est équipé de deux machines d'extraction et atteint la profondeur de 851 mètres.

Chaque cage comporte cinq étages à une berline de 2.200 litres, ce qui permet d'extraire 10 t brutes ou 6 t nettes par cage.

Les anciennes berlines de 850 litres sont réservées à l'étage de retour d'air et à la desserte des travaux préparatoires.

L'aéragé est assuré par un ventilateur souterrain Rateau attaqué par un moteur électrique antigri-souteux de 920 HP par l'intermédiaire d'une boîte de vitesse et d'un cardan. Il est placé à l'étage de retour d'air. Son orifice équivalent est de 4 m<sup>2</sup>. Il a un débit de 180 m<sup>3</sup>/sec pour une dépression de 280 mm.

Un second ventilateur souterrain, de même type, d'un débit de 200 m<sup>3</sup>/sec sous une dépression de 500 mm, commandé par un moteur blindé de 1850 HP, est actuellement en montage.

*Découpe du gisement.*

L'allure générale du gisement est une plateau inclinant de 7 à 9° vers le nord. Les chantiers ont une production de 300 à 500 t et sont absolument indépendants les uns des autres (fig. 27).

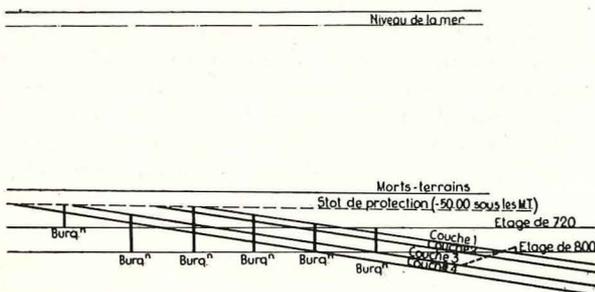


Fig. 27. — Helchteren Zolder - Coupe schématique.

Deux étages, l'un, entrée d'air à 800 m et l'autre, retour d'air à 720 m, permettent l'exploitation depuis le niveau 650 (50 m sous les morts-terrains) jusqu'au niveau 840. L'extraction est concentrée sur un seul étage au niveau de 800 m.

De 800 à 650, l'accès aux niveaux de pied et de tête des chantiers se fait par puits intérieurs à trois compartiments de 4,75 m × 2,50 m de section. Le niveau de 840 m est atteint par bouveau plantant, à 15° partant de l'étage de 800.

Deux réseaux de bouveaux identiques et superposés ont été creusés aux étages de 720 et 800. On a creusé deux grands bouveaux de chassage d'où partent des bouveaux de recoupe distants de 1000 m. Les tailles ont donc 500 mètres à chasser de part et d'autre de ces bouveaux.

*Soutènement.*

Les bouveaux principaux ont un revêtement circulaire constitué de claveaux de béton vibré.

Les voies de chantier ont un revêtement en cadres Moll posés sur piles de bois édifiées dans toute l'ouverture de la couche.

Les burquins ont un revêtement en poutres de chêne de 200 mm × 200 mm constituant des cadres distants de 0,80 à 1 m suivant la nature des terrains.

Dans les tailles, le revêtement est constitué d'étauçons métalliques et de bèles métalliques articulées.

*Abattage.*

La mécanisation de l'abattage est très poussée. Les machines utilisées sont les rabots et les haveuses.

*Transport du charbon :*

- en bouveau : locomotives Diesel ;
- en burquin : descenseur hélicoïdal de 1,25 m de diamètre ;
- en voie de chantier : courroies avec têtes motrices électriques ;
- en taille : convoyeurs blindés avec moteurs électriques en tête et au pied, dans les tailles équipées d'un rabot, et avec moteurs électriques au pied et à air comprimé à la tête, dans les tailles où l'abattage se fait au marteau-piqueur ou à la haveuse.

*Transport du matériel.*

Tout le matériel destiné aux chantiers descend à l'étage de retour d'air, puis est amené au niveau de

tête de taille par cages à un étage actionnées par treuils à air comprimé. Le matériel nécessaire à la voie de pied est descendu par la taille en l'absence de tout personnel à front.

#### Energie électrique.

Les sous-stations se trouvent en dérivation sur le bouveau principal à l'étage de 800 m. Raccordées à un burquin de chantier, elles sont aérées par de l'air frais.

Le chantier visité est ouvert dans la couche 23, de 1,75 m d'ouverture et de 7 à 8° de pente. La couche est déhouillée en avant du bouveau principal à l'étage de 800. La tranche à exploiter est limitée en hauteur par deux dérangements importants de direction sensiblement parallèle à celle des voies de taille. Cette taille se situe entre les cotes —761 et —740 (voir coupe et plan). Un bouveau plantant, incliné à 15° partant du travers-bancs à l'étage de 800, donne accès à la voie de base et

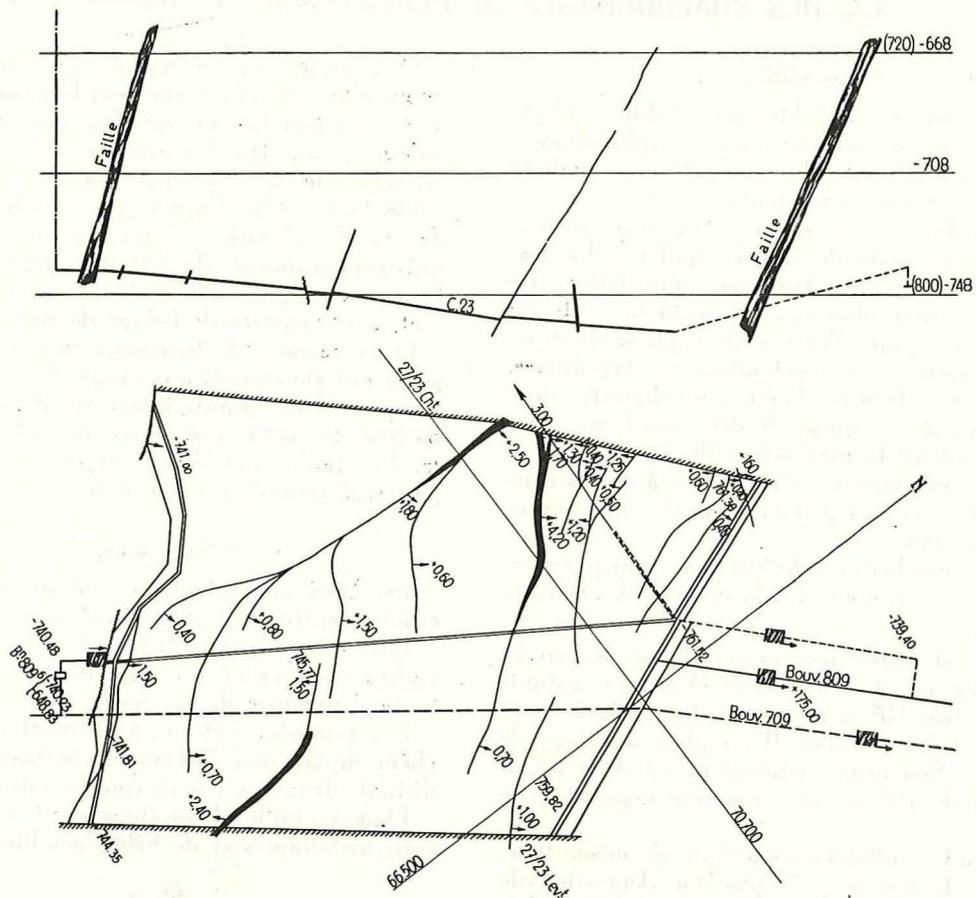


Fig. 28. — Vue en plan du chantier visité.

Les transformateurs de 300 kVA (3000 V/5000 V), primitivement à l'huile, sont maintenant au quartz. Des transformateurs de 400 kVA avec liquide ininflammable sont aussi en service.

Les moteurs électriques des convoyeurs blindés et des rabots sont standardisés et ont une puissance de 33 kVA.

L'exhaure secondaire et l'aéragé secondaire sont aussi électrifiés. La tension de service de ces installations est de 220 V.

#### Haveuse sur convoyeur blindé.

##### Généralités.

Quand un bouveau principal doit recouper une couche, on exploite en général cette couche à l'amont et à l'aval de l'étage avant le creusement du bouveau. Celui-ci sera ainsi creusé dans une zone détendue et ne subira plus l'influence immédiate de l'exploitation.

un burquin met la voie de tête en communication avec l'étage de retour d'air de 720. Ce burquin sert aussi à l'amenée du matériel. Deux tailles, l'une au couchant et l'autre au levant, exploitent ce panneau.

La partie inférieure de la taille couchant a été abandonnée, étant considérée comme non rentable parce que affectée par trop de dérangements.

La taille est mise en veilleuse jusqu'au moment où sera percée une communication oblique, creusée en remblais, reliant le pied du bouveau plantant au point de démarrage de la nouvelle voie de base. Une zone dérangée située à 150 m au couchant de la taille actuelle, limite ce panneau dans cette direction.

##### Taille levant.

Longueur : 164 m. Elle est affectée par deux dérangements : le premier est situé à 15 m du pied

avec un rejet de 1 m vers le bas, le second est situé à 105 m du pied avec un rejet de 2,40 m vers le haut.

#### Composition de la couche :

Escaille 0,10 m ; pierres 0,15 m ; charbon 1,32 m ; charbon escailleux 0,16 m ; ouverture totale 1,73 m.

#### Nature des épontes.

Toit : 5 m de schistes gris finement micacé à structure massive se débitant très difficilement et 6 m d'alternance de schiste psammitique et de grès à grains très fins.

Mur : 1,15 m de schiste gris très finement micacé avec nodules de sidérose.

0,70 m de psammitite gréseux, ensuite alternance de schistes et de grès.

#### Engin d'abattage.

Haveuse électrique de 60 CV, 500 volts — vitesse de havage 60 m/heure — longueur du bras de havage : 1 m.

La haveuse, munie d'un châssis, circule sur le convoyeur blindé.

#### Transport.

Convoyeur blindé avec deux moteurs électriques de 33 kW au pied et deux moteurs à air comprimé de 45 CV en tête.

#### Soutènement (fig. 29).

Soutènement montant (files de bèles perpendiculaires au front).

Étançons métalliques coulissants Schwarz.

Bèles métalliques articulées de 1 m de longueur.

Distance d'axe en axe entre deux files de bèles : 80 cm.

Avant le poste d'abattage ou de havage, une file de bèles comporte trois bèles soutenues alternati-

vement par quatre et cinq étançons (voir croquis de soutènement).

Densité de soutènement : 1 étançon/59 dm<sup>2</sup>.

Le dernier étançon du côté du transporteur blindé est toujours placé au milieu de la bèle.

Le passage de la haveuse exige 70 cm, en avant de l'étançon placé. Il y a donc environ 30 cm du toit non soutenu à front.

#### Traitement de l'arrière-taille.

Foudroyage.

#### Organisation du travail :

Les 20 mètres inférieurs de la taille sont havés avant l'arrivée des ouvriers à veine et les bèles à front ont été placées en porte-à-faux.

Les ouvriers à veine sont répartis au dérangement, dans la partie supérieure de la taille où l'abattage s'effectue au marteau-pic et dans la partie havée.

Pendant le déhouillement de la partie havée, on poursuit le havage de la taille jusqu'au dérangement et on place les bèles en porte-à-faux derrière la haveuse.

Lorsque le charbon des 20 m inférieurs est enlevé, les ouvriers à veine se déplacent vers la partie supérieure havée.

Dans le cas le plus défavorable, la densité de soutènement est de 1 étançon par 77 dm<sup>2</sup>.

Le personnel préposé à la suite à l'abattage et qui au début du poste aide à l'abattage, ripe le transporteur blindé, effectue le boisage, puis le foudroyage qui doit toujours précéder le havage suivant.

#### Répartition du personnel dans les 2 tailles.

(Voir tableau I).

#### Avancement journalier.

Taille couchant : 0,40 m ;

Taille levant : 1,20 m.

#### Production.

Taille couchant : 100 t/jour,

Taille levant : 320 t/jour.

#### Rendement de l'ensemble des deux tailles.

2485 kg.

### Annexe I.

#### Description d'une installation électrique de chantier équipé d'une haveuse sur convoyeur blindé.

De la sous-station (fig. 30) située dans le bouveau principal au niveau de 800, partent trois conducteurs :

1) un câble armé de  $3 \times 50^2$  (3 conducteurs isolés au papier imprégné, le tout entouré d'une gaine de plomb et d'une armature en fil d'acier qui sont mises à la terre) pour le convoyeur blindé (fig. 31). Ce câble arrive à une boîte de jonction anti-grisouteuse sans masse à laquelle fait suite un câble souple de  $3 \times 50^2 + 1 \times 20^2$ . Les trois conducteurs

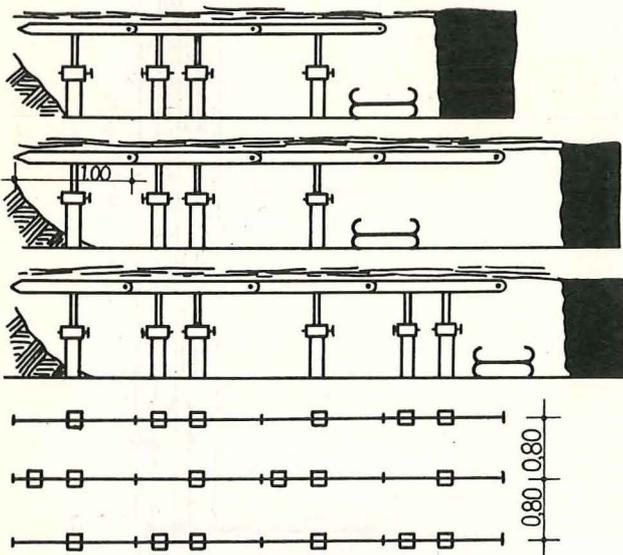


Fig. 29. — Schéma de soutènement de la taille visitée.

TABLEAU I.

	Taille Levant						Taille Couchant					
	Poste I		Poste II		Poste III		Poste I		Poste II		Poste III	
	Ouv	Man	Ouv	Man	Ouv	Man	Ouv	Man	Ouv	Man	Ouv	Man
Ouvriers à veine ... ..	12	—	10	—	—	—	} 12	—	—	—	—	—
Ouvriers à veine aux dérangements ...	4	—	2	—	—	—		—	—	—	—	—
Haveurs ... ..	1	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Boisage et foudroyage ... ..	4	4	4	2	2	2	6	—	2	—	1	1
Contrôle des étançons et des bèles	—	—	—	5	—	—	—	—	—	5	—	—
Ouvriers à veines (alternativement voie de pied et voie de tête)	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coupeurs de mur. Voie de pied	—	—	2	1	2	1	—	—	—	—	—	—
Voie de tête	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1
Piles de bois et remblais ... ..	1	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2
Entretien des voies ... ..	4	—	4	—	3	—	5	—	3	—	2	—
Machiniste transporteur blindé ... ..	—	1	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—
Machinistes courroies ... ..	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—
Chargement dans le bouveau principal ... ..	—	1	—	1	—	1	—	1	—	1	—	—
Machiniste burquin ... ..	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Transport du matériel du bouveau de retour d'air à la taille	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Transport à 720	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Transport dans la voie de retour	—	2	—	—	—	1	—	2	—	—	—	1
Magasinier ... ..	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Ajusteurs ... ..	1	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—
Electriciens ... ..	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Surveillants ... ..	2	—	2	—	2	—	2	—	2	—	2	—
Boutefeux ... ..	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Injection en veine ... ..	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Recarrage montage ... ..	—	—	—	—	—	—	2	2	2	2	2	2
<b>TOTAL ...</b>	<b>33</b>	<b>14</b>	<b>27</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>7</b>

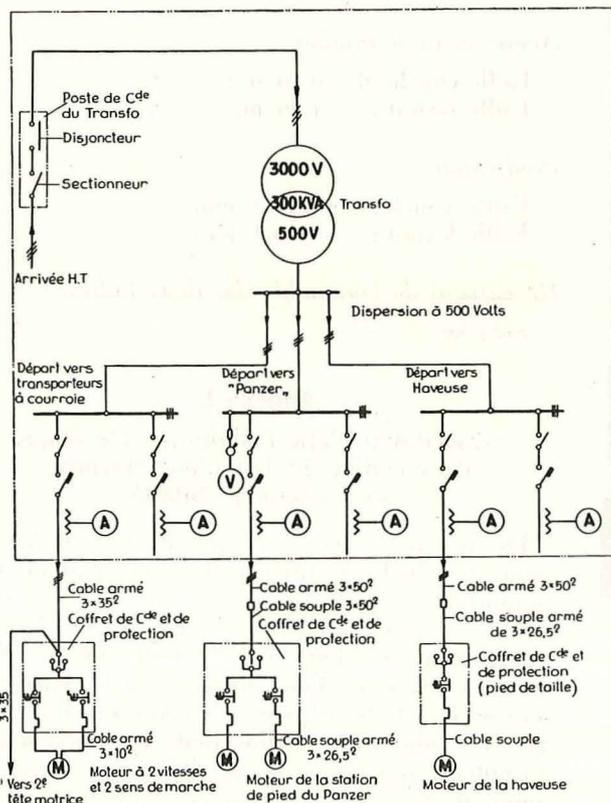


Fig. 30. — Schéma général d'une installation au départ d'une sous-station de quartier.

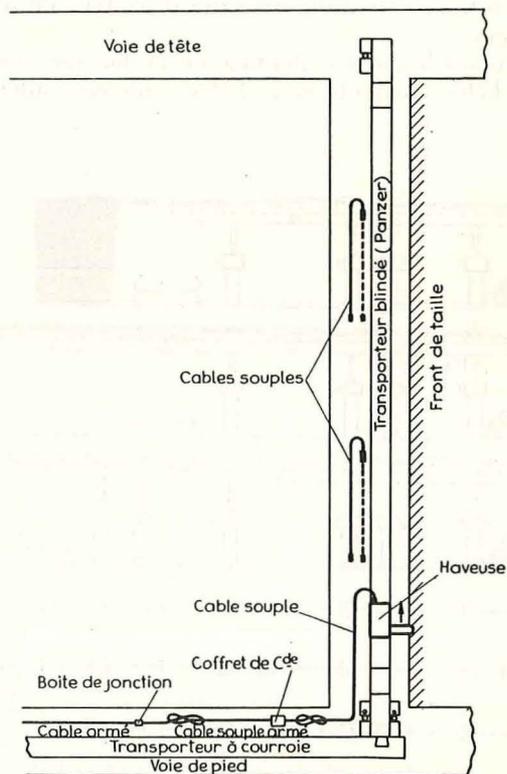


Fig. 31. — Schéma de câblage de la commande d'un convoyeur blindé.

de 50<sup>2</sup> sont isolés au caoutchouc, chaque conducteur étant entouré d'une gaine en fil étamé. Le conducteur nu de terre de 20 mm<sup>2</sup> se trouve au centre en contact avec les 3 gaines en fil de cuivre étamé.

Le câble souple est suspendu en huit dans la voie, a une longueur de 100 mètres et est raccordé à un coffret dont la partie supérieure comporte un sectionneur inverseur et la partie inférieure deux contacteurs de commande des 2 moteurs du transporteur blindé avec les relais thermiques de protection des moteurs. De ce coffret partent :

- a) 2 câbles souples armés qui sont raccordés aux 2 moteurs de pied (câbles à 3 conducteurs isolés au caoutchouc entourés d'une armature en fil d'acier, le tout noyé dans une gaine extérieure au néoprène) ;
- b) un câble souple armé raccordé au coffret de commande à distance fixé sur la station motrice ;
- c) un câble souple armé raccordé à un transformateur monophasé d'éclairage et de signalisation (500 V - 110 V).

Le coffret de commande à distance, fixé sur la station motrice de pied, comporte trois boutons poussoirs (marche tête, marche pied, arrêt) et également un interrupteur rotatif à deux positions, dont l'une est pour la marche automatique et l'autre pour la marche individuelle (plus de liaison entre tête et pied).

Le câble souple pour l'éclairage et la signalisation dans la taille comporte six conducteurs : deux conducteurs de ce câble sont raccordés à la vanne électro-pneumatique commandant les moteurs de tête à air comprimé. Cette vanne électro-pneumatique comporte une bobine d'attraction qui fait déplacer un distributeur d'air comprimé (servo-méca-

nisme qui ouvre l'admission d'air comprimé du réseau).

2) Un câble armé de 3 × 50<sup>2</sup> pour la haveuse (fig. 32). Il arrive à une boîte de jonction antigri-souteuse, sans masse, à laquelle fait suite un câble souple armé suspendu en huit dans la voie et qui est raccordé à un coffret dont la partie supérieure comporte un sectionneur inverseur et la partie inférieure un contacteur avec relais thermique de protection.

De ce coffret part le câble souple à cinq conducteurs : trois phases plus le conducteur de terre, plus le fil pilote.

Ce câble est prolongé en taille où il pose dans les fers U fixés aux haussettes du transporteur blindé. Les différents tronçons de câble souple sont raccordés par prises et fiches.

Le moteur de la haveuse est protégé contre les surcharges par relais thermiques à réarmement automatique.

Le contacteur du coffret de pied de taille est commandé à distance par le haveur. Le circuit de commande (fil pilote/fil de terre) est un circuit de sécurité intrinsèque. La tension de ce circuit est de 20 volts C.A.

La manette de mise en marche, placée sur la haveuse, peut occuper 3 positions : marche avant, marche arrière et arrêt.

Le système de commande est agencé de façon qu'il réalise les sécurités ci-après :

- a) la haveuse, ainsi que le câble souple dans la taille, sont automatiquement mis hors tension en cas d'interruption du conducteur de terre du câble souple ;
- b) la protection à minima de tension, c'est-à-dire que la haveuse ne peut pas se remettre intempestivement en marche si l'on rétablit la tension du réseau après un déclenchement dans la sous-station ;

3) Un câble armé de 3 × 35<sup>2</sup> pour les têtes motrices de courroie de 33 kW également raccordé à un coffret dont la partie supérieure comporte un sectionneur inverseur et la partie inférieure les deux contacteurs avec les relais de protection.

Le moteur qui est à 2 sens de marche et à 2 vitesses (750 t/min et 1500 t/min) est raccordé au coffret par deux câbles de 3 × 10<sup>2</sup>. Le coffret porte 3 boutons poussoirs (petite vitesse, grande vitesse, arrêt). Le démarrage s'effectue toujours à petite vitesse.

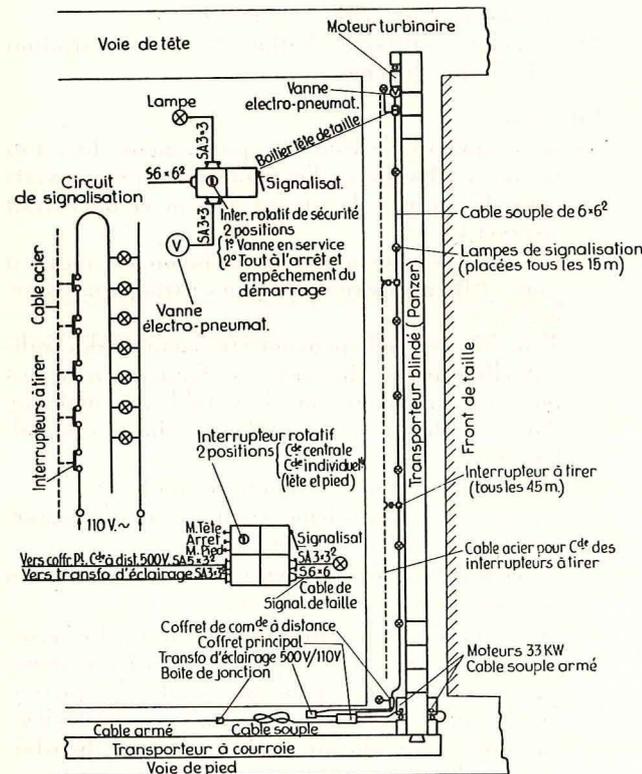


Fig. 32. — Schéma de câblage de la commande d'une haveuse.

### Annexe II.

#### Caractéristiques de la haveuse électrique Samson 19 pouces de la Firme Mavor et Coulson.

Puissance 60 CV.

Vitesse de havage 60 m/heure.

La tête de havage avec un bras à la partie inférieure porte une chaîne munie de maillons ordinaires et de maillons porte-pics alternés.

Les porte-pics sont disposés sur 9 lignes. L'entraînement de la chaîne est assuré par une roue à empreinte dont l'axe est en liaison avec le moteur par l'intermédiaire d'un claboteur d'embrayage et d'un train d'engrenages.

Le treuil porte 2 tambours d'enroulement de câble qui sont en liaison avec le moteur électrique par trains d'engrenages et roue à rochet. Le châssis est constitué par deux poutrelles de 180 mm de

hauteur auxquelles sont soudés des plats de liaison sur lesquels on vient fixer la machine. Ce châssis porte une lampe rouge de signalisation et une table sur laquelle on dépose le mou du câble souple.

## S.A. DES CHARBONNAGES DE HOUTHALEN

### Généralités.

Par arrêté royal du 6 décembre 1911, la concession de Houthalen, d'une étendue de 3,250 hectares sous les communes de Houthalen, Zolder, Zonhoven, Hasselt et Genk, fut cédée à différentes sociétés dont la Société Anonyme de Recherche et d'Exploitation Eelen-As, la Société Civile Huwart-Dumont, etc.

Le 27 juillet 1923, ces différentes sociétés ont constitué la Société Anonyme des Charbonnages d'Houthalen.

Au début, la société s'est concentrée sur des travaux de reconnaissance du gisement.

Les sondages de reconnaissance ayant traversé 400 m de terrains qu'on reconnut appartenir au faisceau de Genk, on conclut à la possibilité d'exploiter ce faisceau et on décida le creusement de deux puits d'un diamètre utile de 5 m ; la distance entre puits fut choisie à 70 m. A l'emplacement du siège, à la cote 62 au-dessus du niveau de la mer, les morts-terrains ont une épaisseur de 600 m, dont 353 m de terrains tertiaires et 247 m de terrains secondaires. Ces morts-terrains renferment plusieurs nappes aquifères et, à la tête du Houiller, se trouve un banc de grès très cassuré.

### Creusement des puits.

Pour la traversée des morts-terrains, on adopta le procédé de la congélation en *une seule passe* de façon à rendre étanches les sables, les tuffeaux et les craies. La société Foraky fut chargée de l'entreprise de la congélation des terrains, tandis que le charbonnage de Houthalen se réserva le creusement et le revêtement du puits. En septembre 1927, les sondages de congélation furent commencés. Le projet était de forer 32 sondages par puits, répartis uniformément sur un diamètre de 11 m jusqu'à une profondeur de 625 m pour le puits I et de 637,50 m pour le puits II. La déviation des sondages était mesurée au téléclinographe Denis-Foraky et, grâce à cela, il ne fallut que 37 sondages au puits I et 36 au puits II pour réaliser la congélation.

La capacité de l'usine frigorifique était de 1.800.000 frigories à  $-20^{\circ}$ , la puissance totale 2900 CV. Le liquide producteur du froid était de l'ammoniaque, le liquide froid était une solution de chlorure de calcium.

Le creusement des deux puits nécessita l'envoi de 31 milliards 500 millions de frigories. Le creusement du puits I fut entamé en décembre 1930 et dura deux ans pour atteindre la profondeur de 642 m. L'avancement par jour ouvrable fut de 1,015 m. Quant au puits II, commencé en juillet 1931, l'avancement réalisé fut de 1,10 m.

Le creusement dans les morts-terrains fut réalisé presque exclusivement au marteau-bosseyeur.

*Le revêtement* : les anneaux de cuvelage composés de dix segments en fonte grise (épaisseur de 30 à 170 mm) étaient consolidés par des trusses placées tous les 20 m et même tous les 9 mètres dans les argiles. Derrière ces trusses, on bétonnait sur 40 cm d'épaisseur. Le creusement des puits fut prolongé dans le Houiller jusqu'au niveau de 868 m pour le puits I et 740 m pour le puits II. A ce moment l'état de crise se prolongeant, les travaux furent mis en veilleuse et même momentanément arrêtés. On reprit le fonçage du puits II pendant l'année 1936.

### Equipement des puits et installations de surface.

En 1937 et 1938, on installe :

- 1) le guidonnage du puits I ;
- 2) le châssis-molettes du puits I ; hauteur du châssis 70 m ; recette principale à 13,70 m ; diamètre des molettes 7,50 m ; hauteur de l'axe des molettes superposées 49 et 58 m ;
- 3) une machine d'extraction Koepe, électrique à courant continu avec groupe Ward Léonard d'une puissance de 3500 CV ;
- 4) deux cages à 6 paliers de 2 berlines de 1025 litres ;
- 5) le premier ventilateur ;
- 6) deux compresseurs respectivement de 5.000 et 20.000 m<sup>3</sup> d'air aspiré à l'heure ;
- 7) on achève différents bâtiments d'administration et les bains douches.

En 1939 :

- 1) on commence l'extraction proprement dite. Les premiers chantiers d'exploitation sont ouverts entre les étages de 810 et 700 m et on extrait 207.000 t ;
- 2) la première tranche du triage lavoir est mise en route. Elle comporte trois blocs : triage, criblage, lavoir. Tous les appareils peuvent être commandés individuellement à distance et l'automatisme est poussée au maximum. Un tableau lumineux donne à chaque moment la marche des installations ;
- 3) on équipe le puits II comme le puits I ;
- 4) on installe un troisième compresseur de 35.000 m<sup>3</sup>/d'air aspiré à l'heure ;
- 5) on complète le triage lavoir par une installation de traitement des schlamms ;
- 6) on monte l'installation de mise à terril. Le transport des pierres vers le pied du terril est assuré par un convoyeur à courroie. Toutes les pierres, quelle que soit leur provenance sont stockées dans un vaste silo au pied duquel un distributeur oscillant déverse les produits sur un transporteur à courroie de 425 m de longueur (lar-

7) on commence la construction d'une nouvelle cité ouvrière. La première tranche comporte 200 maisons.

En 1940 :

Cette année devait constituer la première année d'exploitation normale, mais les événements du 10 mai ont créé des difficultés de toute nature et ont retardé les installations en cours et le développement de l'extraction.

Tableau I.

Année	Production en tonnes	
	Annuelle	Journalière moyenne
1939	207.340	695,7
1940	320.000	1123
1945	445.700	1542
1950	866.900	2939
1951	1.079.900	3576
1952	1.108.500	3670
1953	1.254.800	4169

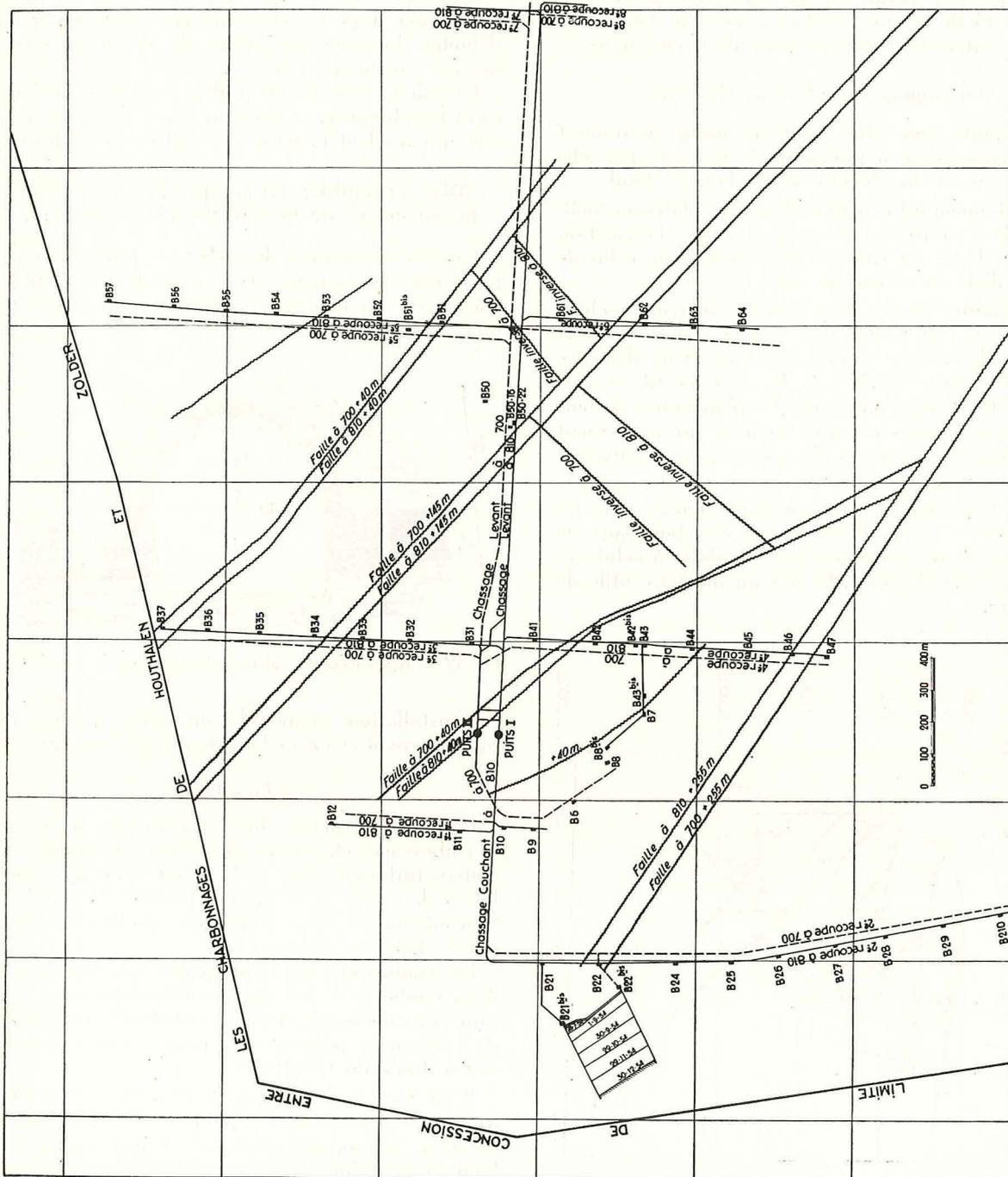


Fig. 55. — Découpe du gisement — Schéma des réseaux de boueux et des burquins. — Coupe nord-sud à travers le gisement de Houthalen (voir planche fig. 1).

Les conditions d'exploitation restèrent difficiles jusqu'à la fin de 1945 et ce n'est qu'au début de l'année 1946 que l'extraction journalière moyenne remonte à 2000 tonnes. Le tableau I donne l'évolution de la production du siège.

En 1953, la production journalière moyenne a dépassé 4000 t. Les installations du siège ont encore été complétées par :

- 1) la construction et la mise en service d'une centrale électrique comportant deux turbo-alternateurs de 20.000 kW, alimentés par trois chaudières de 50/55 tonnes vapeur/heure timbrées à 43 kg et 450° de surchauffe ;
- 2) un compresseur centrifuge de 52.000 m<sup>3</sup> d'air aspiré par heure et un turbo compresseur à vapeur de 607200 m<sup>3</sup> d'air aspiré par heure ;
- 3) une extension très importante de la cité ouvrière.

#### Découpage du gisement (fig. 33).

Les puits sont situés dans la partie nord-ouest de la concession, à proximité de la route Hasselt-Eindhoven et du chemin de fer Hasselt-Moll.

Le gisement est constitué de vastes plateaux inclinant de 7° à 10° vers le nord. L'étage d'extraction (entrée d'air) est situé au niveau de 810, celui de retour d'air au niveau de 700.

A chaque étage, deux grands bouveaux chassants partent des puits l'un vers l'est et l'autre vers l'ouest. Ils ont une section circulaire et un diamètre utile de 4,80 m ou de 4 m. Ils sont revêtus en claveaux de béton, séparés par des planchettes en bois de 2 cm d'épaisseur, qui donnent au revêtement l'élasticité nécessaire. A chaque étage, ces bouveaux se développent sur 3000 mètres.

Des bouveaux de recoupe sont creusés tous les 1000 mètres perpendiculairement aux bouveaux de chassage. Leur revêtement est identique à celui des bouveaux de chassage. Ils ont un diamètre utile de 4 mètres.

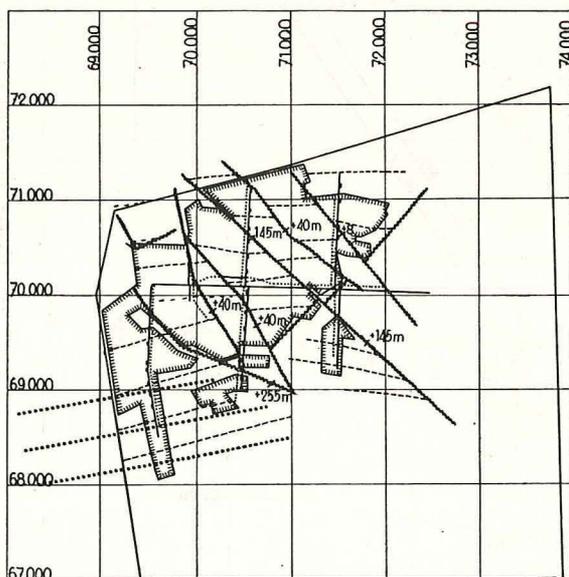


Fig. 34. — Périmètre des tailles les plus avancées et réseau de grandes failles.

Des burquins ou puits intérieurs, distants de 150 à 180 mètres, relient les étages de 810 m et de 700 m. Le revêtement de ces burquins est constitué de cadres en chêne, généralement placés à 1 mètre l'un de l'autre. Ces burquins recoupent les différentes couches et c'est à partir de ceux-ci qu'on chasse vers l'est et l'ouest dans chaque couche, sur une longueur de 500 mètres.

Le gisement est cependant très irrégulier.

Un premier réseau de grandes failles et de cassures orientées SE-NW découpe le gisement en panneaux de 200 à 500 mètres de largeur. Le rejet des grandes failles varie de 20 à 255 mètres (fig. 34).

Un deuxième réseau de failles, sensiblement perpendiculaire au premier, découpe le gisement en un damier dont les claveaux sont plus ou moins déboîtés. Le rejet des failles du deuxième réseau dépasse rarement 40 mètres.

Ces deux réseaux de failles compliquent fortement l'exploitation et donnent lieu à de fortes poussées qui rendent la tenue des galeries très difficile.

#### Mise au remblai par scraper des pierres du bossement de la voie de tête d'une taille.

Ce procédé permet de mettre en taille les terres provenant du coupage de la voie de tête, tout en établissant un remblai compact, et cela d'une manière aisée et économique (fig. 35).

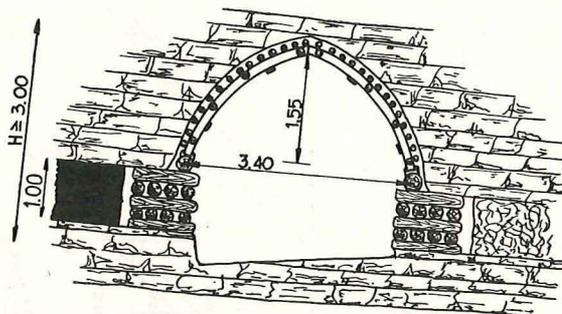


Fig. 35. — Revêtement des galeries (dimensions de la voie de tête).

L'installation comprend : un treuil, quatre poulies de renvoi et un racloir ou scraper (fig. 36).

#### Treuil.

Le treuil de raclage Joy Sullivan type n° 221 est à embrayage planétaire et à deux tambours. Le moteur turbinaire type A.T. 25 est muni d'un régulateur de vitesse et se place à l'arrière du treuil. La transmission de force s'effectue par l'intermédiaire d'une chaîne à rouleaux.

La commande des embrayages planétaires des deux tambours se fait par des leviers latéraux agissant sur une bande de frein extérieure. Les leviers de commande peuvent être placés, soit à gauche, soit à droite du treuil.

Il est équipé d'un moteur à air comprimé ou électrique : puissance 25 HP; poids ± 1800 kg; encombrement : longueur 2100 mm, largeur 1400 mm, hauteur 865 mm.

Capacité d'enroulement de chaque tambour : 135 m de câble de 16 mm ou 200 m de câble de 13 mm.

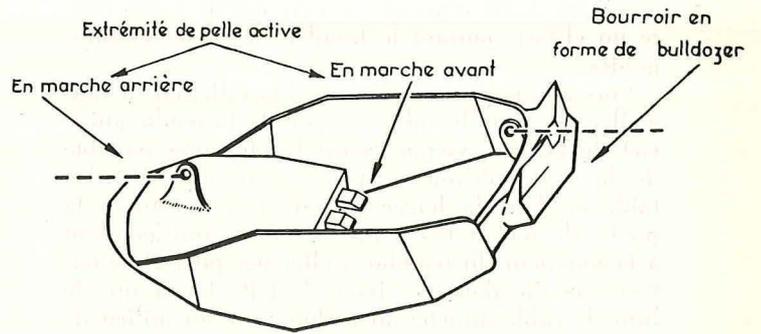
**Poulies de renvoi.**

L'installation comporte quatre poulies type X. 2731. H.A. Le diamètre de la poulie au fond de la gorge est de 305 mm.

**Racloir.**

Le racloir est du type A. 99765 dit « Thompson Dirt Bucket » pour le remblayage de couches de moyenne puissance (capacité ± 300 l (fig. 37).

Le racloir destiné à ce travail diffère essentiellement du racloir houe ou du racloir à paroi arrière mobile. Il a été conçu en vue d'effectuer les opérations suivantes :



b) vue schématique.

- 1) pelleter dans le tas de pierres ;
- 2) entraîner la charge de pierres dans la taille ;
- 3) bourrer et caler le remblai au toit.

L'engin présente de légères variantes suivant le pendage et l'ouverture de la couche où il doit être employé.

Le racloir pour couches de puissance moyenne comporte :

- 1) une forte tôle de fond de 63 mm d'épaisseur, armée de dents à l'avant et d'un bord tranchant en acier trempé à l'arrière ;
- 2) un œillet de fixation arrière prévu dans une plaque triangulaire soudée de chant sur la plaque de base ;
- 3) deux flasques latéraux bas en tôle de 16 mm d'épaisseur. Ces flasques sont légèrement cintrés à l'avant et à l'arrière pour faciliter le guidage de la benne ;
- 4) une barre ronde pleine de 50 mm de diamètre, reliant les deux flasques à l'avant ;
- 5) une plaque frontale servant de bourroir, soudée à l'avant de la barre cintrée ;
- 6) un œillet de fixation avant.

Les œillets de fixation sont placés à des niveaux différents de façon à assurer le basculement alternatif de la benne. En marche arrière, la tôle de fond glisse sur le mur et pénètre sous le tas de pierres. En marche avant, la benne bascule, la tôle de fond se relève et entraîne la charge de pierres (fig. 38).

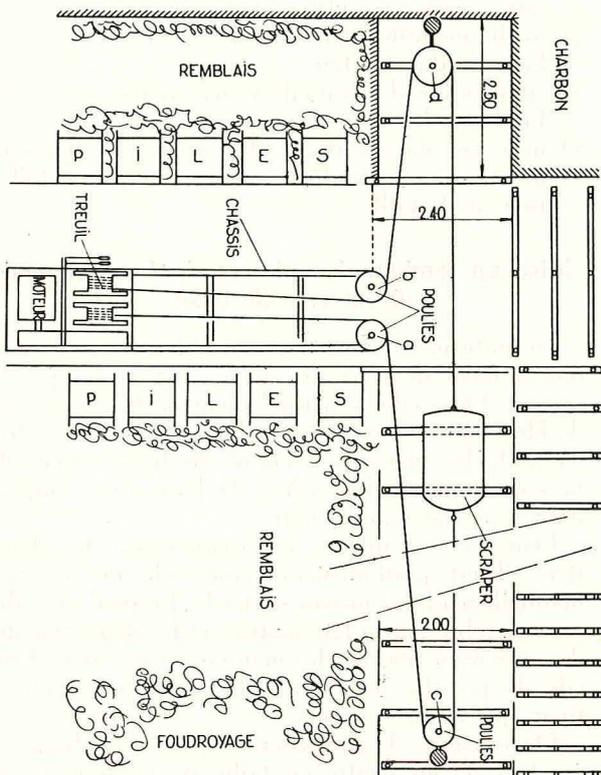


Fig. 36. — Installation pour mise au remblai des pierres de bossement des voies.

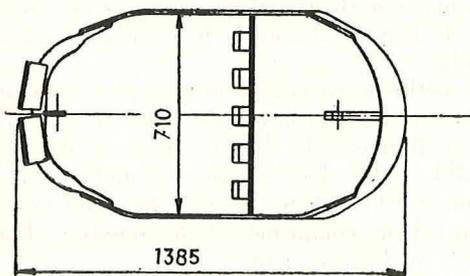
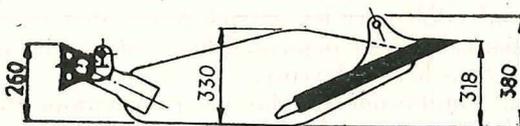


Fig. 37. — Racloir « Thomson » a) plan et coupe;

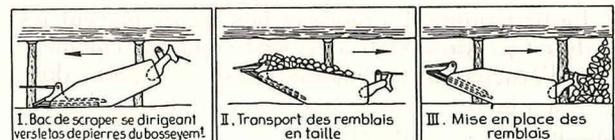


Fig. 38. — Mode de travail du racloir.

Dimensions de la benne : longueur 1385 mm ; largeur 710 mm ; hauteur 380 mm ; poids 250 kg.

**Mise en place et fonctionnement de l'installation.**

Le treuil se place dans la voie de tête et est fixé à un châssis de 5,00 m de longueur. Ce châssis porte deux poulies-guides des câbles (fig. 36).

Primitivement, ces poulies étaient ancrées dans le mur, puis on les avait attachées à une plaque support ; malgré le calage, elles étaient souvent

arrachées. C'est ainsi qu'on a été amené à construire un châssis portant le treuil et les deux poulies-guides.

Lors de la mise en place de l'installation, il faut veiller à ce que le câble, qui quitte la poulie-guide (a) du châssis, vienne courir le plus près possible de la ligne d'étaçons placés côté remblais. En taille et dans la havée à remblayer, on place la poulie de renvoi (c) à une distance correspondant à la longueur du remblai à effectuer plus 2 mètres. Cette poulie doit être fixée de telle façon que le brin de câble attaché au racloir reste au milieu de la havée à remblayer. Elle doit être disposée au moins à 2,50 m du bord de la voie, afin que le racloir puisse prendre toutes les terres étalées sur la voie.

Avant le minage de la devanture, toute l'installation est montée et la benne est mise en taille. Après le tir et la pose des cadres, les ouvriers commencent l'édification du remblai en donnant à la benne un mouvement de va-et-vient; celle-ci travaille, soit comme pelle, soit comme racloir; le bourroir cale les terres au toit (fig. 38).

#### Organisation du travail.

##### Poste I : poste d'abatage.

Ce poste effectue le même travail que dans le cas d'un bossement ordinaire : deux abatteurs dont l'un enlève le charbon à la devanture et l'autre dans le faux fond, deux manœuvres évacuent le charbon sur le convoyeur blindé de la taille.

Poste II : forage, minage, placement des cadres, remblayage.

Deux ouvriers + un boutefeu descendent à 12 heures et forent quatre à huit mines de 2,50 m de profondeur. Un manœuvre descend à 14 heures et complète l'équipe.

Les longrines en bois sont placées avant le tir et servent ainsi de bois de cassage lors du minage. Une bèle de cassage est placée à l'avant pour éviter d'endommager le moteur et les câbles du convoyeur blindé. Le forage terminé, les ouvriers calent le treuil et les poulies, montent l'installation de remblayage et font un voyage d'essai. La havée à remblayer a été boisée la veille par une équipe de foudroyeurs.

Le tir terminé, les ouvriers bosseurs placent les cadres (3 cadres Moll à 80 cm); puis ils commencent l'évacuation des pierres. Cette opération dure 2 1/2 à 3 heures, mais se fait d'autant plus facilement que les pierres sont petites.

En fin de poste, il reste quelques pierres qui serviront à remplir le faux-fond et les piles de bois.

Poste III. Un ouvrier édifie les piles de bois et nettoie la galerie.

#### Conclusions.

Cette méthode donne un gain de cinq à six hommes par rapport à l'ancienne méthode qui consistait à monter derrière le convoyeur blindé une petite installation de couloirs oscillants pour effectuer le remblai.

En outre, le travail est physiquement moins pénible : il n'y a ni pelletage ni remblayage manuels.

Pour obtenir de bons résultats avec cette installation, il faut :

- 1) avoir un soutènement bien aligné et une allée droite ;
- 2) couper le bossement de la voie uniquement dans le toit de la veine et au droit de la havée à remblayer (en arrière du front de taille) ;
- 3) empêcher par un minage adéquat que le toit ne se délite en grandes pierres plates ;
- 4) avoir des terrains secs et non argileux.

Le remblayage par scraper des pierres de bossement en couche d'ouverture moyenne donne les avantages suivants :

- 1) économie de personnel ;
- 2) meilleure tenue de la voie par suite d'un remblai plus compact et plus étendu ;
- 3) meilleure utilisation du volume d'air servant à l'aéragé du chantier ;
- 4) suppression des frais de transport des pierres au fond et à la surface ;
- 5) mise en place certaine des pierres de bossement, qui sont parfois évacuées par les installations de la taille.

#### Mise au remblai des pierres du bossement de la voie de base.

Le problème de la mise au remblai des pierres de bossement des voies de tête a été résolu par le scraper. On s'efforce actuellement au Charbonnage de Houthalen de trouver un dispositif pour remettre en taille les pierres provenant du bossement de la voie de pied. Les voies de base sont coupées dans le toit et dans le mur.

Dans l'état actuel de la mécanisation des chantiers, il est pratiquement impossible de remettre manuellement ces pierres en taille. Le pied de taille est encombré par la tête motrice et les deux moteurs du convoyeur blindé : les manœuvres ont plus difficile de prendre les pierres d'un convoyeur répartiteur que d'une courroie.

On envisage de concasser les pierres du bossement et de les mettre en taille pneumatiquement.

Au cours des premiers essais, on a opéré comme suit.

Après avoir miné et placé les cadres, on commence le remblayage du pied de la taille. Les pierres sont d'abord criblées et les grosses pièces sont cassées au marteau ou au piqueur. Elles sont ensuite pelletées dans la remblayeuse.

On a utilisé une remblayeuse pneumatique Brieden KZR 500, dont le débit est de 25 m<sup>3</sup>/h. Cette machine est disposée dans la voie de base le long du convoyeur de répartition à quelques mètres du front de la voie et souffle le remblai jusqu'à 20 m en taille.

La méthode est encore imparfaite ; les machines, concasseurs et remblayeuses, doivent être adaptées au travail demandé. Il faut disposer de machines de faible débit, légères, peu encombrantes et peu coûteuses. On arrivera ainsi à diminuer la consommation d'air comprimé et le nombre d'hommes occupés au bossement.

Une remblayeuse Brieden E.M.II.7 de 7 à 8 m<sup>3</sup>/heure est en commande. Il faudra aussi résoudre le

problème de l'alimentation régulière et continue de la machine.

On envisage la réalisation d'un concasseur de dimensions réduites donnant un débit de  $\pm 5$  t/heure en produits concassés plus petits que 60 mm.

La remblayeuse et le concasseur formeront un en-

semble rigide sur lequel on disposera aussi un petit convoyeur pour établir la liaison entre les deux engins.

La direction du charbonnage espère que dans un très proche avenir le problème du remblayage pneumatique d'un pied de taille avec les terres du bosseyement sera également résolu.

## VISITE DE L'INSTITUT D'HYGIENE DES MINES

### Exposé de M. HOUBERECHTS, Directeur.

Monsieur le Président,  
Messieurs,

Je suis particulièrement heureux de pouvoir vous souhaiter la bienvenue à l'Institut d'Hygiène des Mines et d'avoir l'occasion de vous montrer nos installations.

Comme vous le savez sans doute, l'Institut d'Hygiène des Mines a été créé en 1944 par l'ensemble des charbonnages belges. Le but essentiel de l'Institut est la recherche scientifique dans le domaine de l'hygiène des mines, comprise dans son sens le plus large, tant au point de vue technique que médical. Notre organisme a un statut d'association sans but lucratif et un caractère totalement privé. Les frais de fonctionnement sont en effet couverts par une cotisation payée par tous les charbonnages du pays au prorata de leur production.

Outre certaines questions d'importance secondaire, telles que l'ankylostomiase, la furonculose, l'éclairage des mines, l'étude des produits tensio-actifs, etc., l'Institut d'Hygiène des Mines s'occupe avant tout de l'étude des pneumoconioses et de la lutte contre les poussières, d'une part, et des problèmes de ventilation et de climatisation des chantiers miniers chauds et profonds, d'autre part.

Les travaux de recherche sont partagés entre une section médicale et une section technique. La section médicale est dirigée par un médecin chef assisté de deux médecins. L'équipement de ce département comporte : une installation très complète de radiographie, de tomographie et d'électrocardiographie, ainsi que des laboratoires d'épreuves fonctionnelles cardio-pulmonaires. Le développement de ces laboratoires a été très poussé au cours de ces dernières années et nous disposons actuellement d'une bicyclette ergométrique et d'un tapis roulant pour les épreuves d'effort, ainsi que de différents spiromètres, d'un dialéromètre et d'oxymètres permettant la détermination de la capacité vitale, du volume résiduel pulmonaire, etc. De plus, l'Institut dispose d'un car radiologique à l'aide duquel on peut prendre dans les charbonnages mêmes des radiophotographies de l'écran et des radiographies grand format. Cet équipement est bien entendu uniquement destiné à des investigations dans le domaine purement scientifique. Les contrôles prévus par la loi ne ressortissent pas à l'Institut d'Hygiène des Mines : chaque charbonnage possède un service responsable de ce travail régulier avec l'équipement adéquat.

Dans le domaine médical, l'Institut a déjà acquis une importante documentation relative à l'étude

des pneumoconioses. D'autre part, nous rendons compte régulièrement dans nos publications des résultats de nos recherches et des conclusions qui sont à dégager de différentes études comparatives.

La section technique dispose de son côté d'un arsenal très complet d'appareils permettant des prélèvements de poussières et des estimations d'empoussiérages, ainsi que de tout le matériel nécessaire aux investigations dans le domaine du climat et aux mesures permettant l'établissement de bilans thermiques des chantiers miniers. Le principal laboratoire de cette section est donc constitué par les chantiers souterrains des charbonnages mêmes où toutes ces mesures doivent être effectuées et où l'on doit appliquer tout moyen de lutte contre les poussières et toutes les mesures susceptibles d'améliorer les conditions du climat souterrain.

A Hasselt, l'Institut dispose cependant d'une chambre à poussière où les conditions d'empoussiérage du fond peuvent être reproduites de manière à permettre certaines recherches dans nos locaux mêmes.

Le dépouillement des renseignements recueillis par nos ingénieurs lors des descentes qu'ils font régulièrement dans les divers charbonnages du pays se fait dans nos laboratoires : laboratoire de chimie, laboratoire de physique, laboratoire de microscopie pour ce qui concerne les mesures d'empoussiérage, laboratoire technique comportant, à côté d'installations permettant le tarage et l'étalonnage de divers instruments, un tableau facilitant la résolution des problèmes de ventilation par une analogie électrique.

L'Institut a ainsi contribué à la mise au point de différents procédés de lutte contre les poussières : marteaux-piqueurs à pulvérisation d'eau, injection d'eau en veine, coordination des efforts fournis dans le domaine de la fabrication des masques anti-poussières et contrôle des différents modèles de masques, mise au point de pulvérisateurs d'eau, etc.

Dans le domaine climatique, l'Institut a de très importantes réalisations à son actif. Le Charbonnage Les Liégeois, à Zwartberg (Genck) possède une installation de réfrigération de 2.500.000 frigories/heure qui vient compléter une installation expérimentale de 350.000 frigories par heure ; au Charbonnage de Rieu-du-Cœur, à Quaregnon, existe une installation de 3.600.000 frigories/heure et, enfin, on vient d'installer tout récemment au Charbonnage André Dumont une machine frigorifique de 500.000 frigories/heure qui sera complétée dans quelques mois par une installation de 2.150.000 frigories/

heure. Les études relatives à la climatisation des chantiers souterrains de ces différents charbonnages ont été faites par l'Institut d'Hygiène des Mines en collaboration avec les services des diverses sociétés charbonnières. Nous pouvons estimer que les résultats obtenus ont été satisfaisants, car le travail a pu continuer normalement dans des chantiers où, sans installation frigorifique, il aurait dû être inéluctablement interrompu.

Mes collaborateurs vont vous piloter à travers l'Institut et ils se feront un plaisir de vous donner au sujet de nos installations et de nos travaux tous les renseignements que vous pourriez désirer.

En terminant, je tiens à vous remercier une nouvelle fois de nous avoir fait l'honneur de visiter notre Institut, car c'est pour nous une excellente occasion de faire connaître nos travaux et les résultats acquis jusqu'à présent.